САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

6/1.9.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

6/1.9.1 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - СТАНИЧНА ЗГРАДА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ БАЧКА ТОПОЛА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**6/1.9.1 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - СТАНИЧНА ЗГРАДА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ БАЧКА ТОПОЛА**
За грађење / извођење радова:	реконструкција, адаптација
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Date: 2021.08.04 10:00:08 +02'00'
Одговорни пројектант:	Мирјана Ћургуз Кубуровић, дипл. маш. инж. Лиценца број: 330 0843 03
Потпис:	Mirjana Ćurguz-Kuburović Digitally signed by Mirjana Ćurguz-Kuburović Date: 2021.08.04 09:18:32 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-МАШ-6/1.9.1
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

6/1.9.1 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА – СТАНИЧНА ЗГРАДА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ БАЧКА ТОПОЛА

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

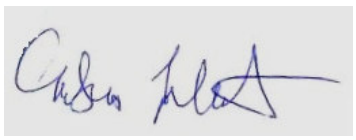
Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Dragan Milić
Digitally signed by Dragan Milić
Date: 2021.08.05 11:06:46 +02'00'

Вршилац техничке контроле: Слободан Ђорђевић, дипл.маш.инж.
Број лиценце: 330 0912 03

Потпис:



Слободан Ђорђевић 1605946710191
Digitally signed by Слободан Ђорђевић 1605946710191
Date: 2021.08.04 20:54:40 +02'00'

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

6/1.9.1.2 САДРЖАЈ

6/1.9.1.1	Насловна страна
6/1.9.1.2	Садржај
6/1.9.1.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
6/1.9.1.4	Изјава одговорног
6/1.9.1.5	Текстуална документација
6/1.9.1.6	Нумеричка документација
6/1.9.1.7	Графичка документација

6/1.9.1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **6/1.9.1 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - СТАНИЧНА ЗГРАДА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ БАЧКА ТОПОЛА**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Мирјана Ђургуз Кубуровић, дипл. маш. инж. _____ 330 0843 03

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

6/1.9.1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **6/1.9.1 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - СТАНИЧНА ЗГРАДА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ БАЧКА ТОПОЛА**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Мирјана Ћургуз Кубуровић, дипл. маш. инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Мирјана Ћургуз Кубуровић, дипл. маш. инж.
Број лиценце:	330 0843 03
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

6/1.9.1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

Пројекат за грађевинску дозволу термотехничких инсталација станичне зграде у железничкој станици Бачка Топола (6/1.9.1)

Објекат је спратности По+Пр+1. Подрум и спрат објекта нису предмет пројекта. Укупна нето површина приземља износи сса 186 m^2.

Пројектом су третиране инсталације грејања и хлађења.

Подаци о дисипацијама опреме у СС, ТК просторијама, просторијама у којима је смештена електро опрема преузети су из приложених табела потписаних од стране пројектаната електро струке.

Пројектом је предвиђено радијаторско топловодно грејање етаже приземља, температуре воде 80/60°C, са принудном циркулацијом воде. Као грејна тела предвиђени су алуминијумски радијатори. Распоред грејних тела извршен је оптимално у односу на њихову функцију и захтеве одређене висином парапета и унутрашњим уређењем простора. Сва грејна тела су повезана на мрежу преко радијаторских регулационих вентила и радијаторских навијака. На грејним телима су монтиране одзрачне славине за испуштање ваздуха.

Као топлотни извор за радијаторско грејање предвиђен је електро котао, капацитета ***24 kW***, смештен у објекту.

Усвојен је двоцевни систем развода радног флуида челичним цевима од котла ка грејним телима. Хоризонтална цевна мрежа се од котла води под плафоном приземља са падом ка грејним телима. Траса цевне мреже је одређена тако да је омогућена самокомпензација услед температурских дилатација цевовода. Балансирање мреже предвиђено је преко радијаторских регулационих вентила са предрегулацијом и радијаторских навијака. Одзрачивање инсталације врши се преко одзрачних судова постављених под плафоном приземља.

Климатизација (хлађење) просторија (службене просторије, чекаонице) врши се коришћењем мултисплит система. Сви системи се могу независно стављати у функцију, у зависности од потребе.

Кондензна мрежа се од унутрашњих јединица најповољнијом трасом са падом од 1% води до најближег санитарног чвора или олучне вертикале.

Спољне јединице мултисплит система постављају се на одговарајућем месту на фасади објекта и цевном мрежом од бакарних цеви за развод фреона, повезују унутрашње јединице. Цевовод од бакарних цеви мора бити изолован.

Јединице мултисплит система усвојене су на основу расхладног оптерећења за сваку просторију. Јединице се могу користити у прелазним периодима и за грејање.

Вентилација блокираних просторија, остварује се преко уградних вентилатора или системом канала, ПВ вентила и каналског вентилатора. Вентилатори се укључују са светлом или на тајмер, а надокнада ваздуха се остварује преко преструјних решетки у вратима.

Хлађење техничке просторије ТК бр. 0.15, врши се коришћењем сплит система инвертер (топлотна пумпа). Предвиђена је редудантна контрола за радну и резервну јединицу.

Одговорни пројектант

Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.

ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

Закључивањем уговора о извођењу постројења извођач усваја све тачке ових погодбених и техничких услова и исти се третирају као део уговора о извођењу инсталација, а у свему важе како за извођача тако и за инвеститора.

ОПШТИ УСЛОВИ

1. Уступање изградње овог инвестиционог објекта врши се на основу постојећих прописа о планирању и изградњи објеката.
2. Као база за подношење понуде односно за склапање уговора служи овај одобрени пројекат. Сви понуђачи морају добити пројекат на увид као и откуцани текст предрачуна без цена у који ће понуђачи уносити цене. Сви примерци предрачуна који се дају понуђачима морају бити идентични како би сви понуђачи исте радове понудили у истим количинама и истог квалитета.
3. У понуди морају бити обухваћене цене за: сав потребан материјал одговарајућег квалитета, све евентуалне увозне царинске и друге трошкове за увозну опрему, сав транспорт материјала, како спољни тако и унутрашњи на самом градилишту, сви путни и транспортни трошкови за радну снагу, целокупни рад за извођење инсталација, укључујући претходне и завршне радове, односно понуда треба да обухвати све трошкове око реализације од стране комисије за технички преглед и пријем, односно до колаудације.
4. Уговор о извођењу сматра се закљученим када се странке писмено споразумеју о изградњи овог постројења и цени изградње.
5. Уговор о извођењу радова мора да садржи још и одредбе о:
   A/ Року почетка и року завршетка извођења
   B/ Начин наплате извршених радова
   C/ Уговореним казнама
   D/ Гарантном року
   E/ Надзору инвештитора над извођењем постројења
   F/ Обавези извођача да поштројење изради

   према одобреном пројекту и у склопу са постојећим стандардима, техничким упутствима и нормама.
6. Извођењу постројења не сме се приступити без грађевинске дозволе добијене од надлежних органа управе.
7. Извођач овог пројекта дужан је пре почетка радова да изађе на грађевину и на лицу места преконтролише пројекат и сравни га са стварним стањем на објекту, или уколико сам објекат није завршен, да сравни пројекат инсталације са грађевинским пројектом. У случају неких измена на терену и у објекту или ако утврди да постоје неслагања између пројекта инсталација и грађевинског пројекта, извођач је дужан да са довољним образложењем тражи да се пројекат прилагоди постојећем стању.
8. Рок гаранције за солидност изведене инсталације, квалитет материјала и исправан рад је две године, рачунајући од дана техничког пријема постројења. Сваки квар који се догоди на постројењу у гарантном року, а проузрокован је испоруком лошег материјала или несолидном израдом, дужан је извођач да на први позив инвеститора отклони о свом трошку, без икаквих накнада од стране инвеститора. Уколико се извођач не одазове првом позиву инвеститора овај има право да позове другог извођача да квар отклони, да му исплати, а наплату свих трошкова изврши из целокупне имовине првог извођача.

9. Уколико инвеститор буде располагао неким материјалом и уколико га да извођачу у циљу уградње истог у постројење дужан је извођач сав тај материјал прегледати и неисправан одбацити.
10. Уградити се може само квалитетан и исправан материјал који одговара спецификацији па било да га даје инвеститор или извођач. За уграђивање неисправног односно неодговарајућег материјала, извођач сноси пуну одговорност и сносиће сам трошкове око демонтаже неисправног материјала и поновне монтаже исправног.
11. Уколико извођач изведе инсталацију у свему по одобреном пројекту и са материјалом предвиђеним овим пројектом, сноси одговорност за исправно функционисање постројења само у погледу извршених радова, квалитета уграђеног материјала и капацитета појединих елемената опреме. Самовољно мењање пројекта од стране извођача је забрањено. За мање измене у односу на усвојени пројекат, или такве измене које функционално не мењају инсталацију или не захтевају знатније повећање инвестиционе вредности, довољна је само сагласност надзорног органа. Уколико се укаже потреба за већим изменама пројекта, онда је потребно да пројектант преради пројекат и прерађени пројекат се мора упутити на поновно одобрење инвеститору.
12. Ако извођач радова утврди да се услед грешке у пројекту или услед погрешних упутства инвеститора тј. његовог надзорног органа, радови изводе на штету трајности, стабилности, функционалности и квалитета постројења, одговара и сам за насталу штету ако на ове чињенице не упозори инвеститора.
13. У цену монтаже постројења је урачунато:
    a) потпуна монтажа инсталације
    b) пробна испитивања
    c) регулација и пробни погон
    d) обука руковаоца инсталације
14. Извођач ове инсталације може исту израдити само са радницима који имају одговарајуће квалификације и стварно стручно знање потребно за извођење радова на овој врсти инсталације.
15. Сви домаћи произвођачи оруђа и уређаја за рад дужни су да приликом испоруке дају кориснику атесте одговарајуће стручне установе у складу са Законом о заштити на раду.
16. При извођењу радова на овој инсталацији извођач мора водити рачуна да се не оштете околни објекти, да се што мање оштети сам објекат на коме се изводе радови и да се не оштете друге, већ изведене инсталације. Сваку учињену штету, намерно или због недовољне стручности, немарности или необазривости, извођач је дужан да отклони или надокнади њено отклањање.
17. Све отпатке и смеће које извођач тј. његови радници створе при раду, дужан је да о свом трошку однесе са градилишта, на депонију или за то одређено место.
18. Мере безбедности запослених радника на овом послу дужан је да предузме сам извођач у свему према важећим прописима.
19. Финансијске обавезе између инвеститора и извођача међусобно се регулишу уговором, у коме се дефинише и начин исплате.
20. За све време извођења радова извођач је дужан да на градилишту води грађевински дневник. Вођење грађевинског дневника врши се у складу са одредбама Правилника о обрасцу и начину вођења грађевинског дневника.
21. Поред грађевинског дневника извођач је дужан да води грађевинску књигу у којој се евидентирају сви изведени радови. Грађевинска књига служи као основ за састављање ситуације за наплату, као и за трајно документовање обима

извршених радова. Надзорни орган је обавезан да врши оверу грађевинског дневника и књиге.

22. Објекат се не сме употребљавати, нити пуштати у погон пре него се изврши технички преглед свих радова изведених на објекту. Технички преглед радова се врши на основу захтева који могу поднети извођач или инвеститор. Технички преглед објекта, његова примопредаја и коначни обрачун се врши сходно одредбама закона о изградњи објеката.
23. Извођач је дужан да изради и преда инвеститору упутство за руковање свим елементима изведене инсталације. Упутство за руковање се израђује у 3 (три) примерка. Један примерак упутства мора бити урамљен, застаклен и постављен на место доступно руковаоцу инсталације.
24. Извођач је дужан да уради пројекат изведеног стања, и преда инвеститору 3 (три) примерка овог пројекта. Пројекат изведеног стања мора бити урађен у складу са прописима и нормативима за ову врсту инсталација.
25. Ако извођач утврди да радови на изради инсталације неће бити завршени у уговореном року, потребно је да бар 10 (десет) дана пре истека рока поднесе инвеститору захтев за продужење рока са образложењем разлога који су довели до закашњења.
26. За све накнадне радове, које је потребно извести, а нису предвиђени пројектом извођач је дужан да поднесе допунску понуду инвеститору. Након усвајања понуде извођач може почети са извођењем накнадних радова. Инвеститор мора дати одговор на допунску понуду у року од 8 (осам) дана.
27. Током извођења радова инвеститор мора обезбедити лице које ће врсити стручни надзор за његове потребе. Ово лице-надзорни орган мора испуњавати услове прописане законом о изградњи објеката. Надзорни орган врши у име инвеститора стручни надзор над извођењем радова на изради инсталација, усклађује динамику извођења радова и даје потребна упутства извођачу. Он је инвеститору одговоран за уредно извршавање радова.
28. За вршење стручног надзора склапа се уговор са овлашћеном радном организацијом или га инвеститор врши самостално за своје потребе. Име надзорног органа саопштава се извођачу писмено пре почетка радова.
29. Извођач је током извођења радова одговоран надзорном органу и са њим општи путем грађевинског дневника. Налози надзорног органа представљају обавезу за извођача од момента уписивања у грађевински дневник. Надзорни орган је обавезан да одговори на све захтеве извођача дефинисане у дневнику у што краћем року. У противном одговоран је за продужење рока и накнаду штете настале услед застоја.
30. Као завршетак радова на изради инсталације сматра се дан када извођач поднесе надзорном органу писмени извештај о завршетку уговорених радова и надзорни орган то потврди у грађевинском дневнику.
31. Након завршетка радова инвеститор или извођач за потребе инвеститора подноси захтев за образовање комисије за технички преглед и пријем изведених радова. Примопредаја између извођача и инвеститора извршиће се након позитивног налаза комисије за технички преглед. Трошкове рада комисије сноси инвеститор.
32. Технички преглед објекта или дела објекта за чију је изградњу издато одобрење мора отпочети најкасније у року од 15(петнаест) дана по примљеном захтеву. Сам технички преглед се обавља у свему према важећим законским одредбама.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИНСТАЛАЦИЈИ ГРЕЈАЊА И ХЛАЂЕЊА

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИНСТАЛАЦИЈИ СА ЧЕЛИЧНИМ ЦЕВИМА

1. ИСПОРУКА, ТРАНСПОРТ И УСКЛАДИШТЕЊЕ

1.1- Понуђена сума за монтажу инсталације или појединих њених делова обухвата и испоруку припадајућег материјала и елемената конструкције са транспортом до градилишта, истоваром и лагеровањем на градилишту ако у опису радова или предрачуну није другачије наглашено.

1.2- Транспорт цеви треба вршити пажљиво. Оне не смеју бити наслагане једна на другу директно већ се између сваког реда цеви постављају дрвени подметачи на неколико места. Цеви допремљене железницом или камионима треба пажљиво истоварити да се не би оштетили крајеви, припремљени за заваривање.

1.3- Целокупна мрежа инсталације мора бити изведена од првокласних шавних и бешавних цеви, а које су у фабрици испитане на хладни водени притисак. За израду мреже чије цеви имају величину пречника преко DN50, морају се употребити бешавне цеви. У случају примене шавних цеви приликом савијања цев се мора тако поставити да шав не тражи промену у дужини.

1.4- Извођач треба да испоручи нов материјал и елементе инсталације ако то у опису радова или у предрачуну није другачије наглашено. Материјал који буде употребљен за израду ове инсталације мора бити најновије фабричке производње, солидне конструкције и обраде, без икаквих грешака и одговарати прописима за фабрикацију одговарајућег материјала.

1.5- Ливени материјали - арматура, не смеју имати фабричких недостатака и не смеју бити порозни. Сав овај материјал мора бити испитан на одговарајући притисак од стране извођача или пак од неког званичног признатог центра за испитивање материјала.

1.6.- Мерни и регулациони инструменти морају бити тачни и солидне израде и у потпуности да одговарају својој намени.

1.7.- Арматура мора бити добра и солидне обраде, испитана на притисак и функционалност, тј. мора бити испитана да ли обрада арматуре у потпуности одговара намени. Вентили, шибери и славине морају стопроцентно да затварају водове у које се уграђују.

1.8.- Грејна тела морају бити солидне израде и добро спојена да не пропуштају воду.

2. ЗАВАРИВАЊЕ ЦЕВИ И ИСПИТИВАЊЕ ЗАВАРА

2.1- Пре заваривања цеви треба добро очистити од нечистоћа и корозије. Пре заваривања цеви, треба проверити мере тј. толеранције, на крајевима цеви и неодговоравајуће цеви одбацити или крајеве поправити. Код мањих оштећења крајева цеви која су настала приликом транспорта или манипулације треба извршити оправку на лицу места пре уграђивања цеви у водове. Оштећене закошене крајеве цеви исправити израдом новог закошења. Зазор између цеви које се заварују треба да је подједнак по читавом обиму цеви.

2.2- Заваривање цеви се изводи према технологији заваривања коју израђује извођач. Извођач је дужан да предложену технологију заваривања усагласи са специјализованом институцијом.
Електроде за заваривање цеви треба одабрати према препоруци произвођача цеви тј. према хемијском саставу основног материјала цеви.
У случају кише, заваривање изводити под заштитним параваном тако да киша не може квасити место заваривања и хладити га. Код ниских температура испод -5°C или снежних падавина, заваривање се не сме изводити. После сваке операције заваривања, завар треба добро очистити од шљаке пре наношења следећег слоја. Код заваривања се треба придржавати Правилника о хигијенско - техничкој заштити радника и радног места. Заваривање цеви могу вршити само атестирани заваривачи класе I и II (оцена 0,9 и више). Атест не сме бити старији од две године и уз услов рада на заваривању после добијања атеста.
Сваки заваривач мора имати важећи атест за одговарајући поступак заваривања и основни материјал сагласно стандарду СРПС Ц.Т3.061.
Сваки заваривач мора имати своју ознаку коју утискује поред изведеног завара. Ова ознака мора бити уписана у легитимацију заваривача.
2.3- Спојеви на главној разводној мрежи врше се заваривањем и морају се извести тако да не дође до цурења воде. Ако се цеви спајају прирубницама обавезно се придржавати СРПС прописа за прирубнице и заптиваче.
2.4- За спајање цевовода заваривањем, заварена места на саставцима цеви морају имати потребну дебљину вара, који по целој спољној површини треба да је равномерно изведен. Код сваког споја цеви мора се избршити брушење ивица на крајевима цеви које се заварују.
За цеви са дебљином зидова преко 3 mm угао искошења цеви на крајевима мора бити усаглашен са прописима. Строго водити рачуна да материјал приликом варења не прегори. Заварени спојеви на цевима не смеју лежати на ослонцима.
2.5- Електроде које се употребе при заваривању цеви морају да поседују следећа механичка својства:
a) Чврстоћа на кидање мора да буде у границама чврстоће основног метала који се заварује.
b) Истезање мора бити 18% минимум.
c) Чврстоћа на удар мора бити изнад 6 kp/cm^2.
2.6- Испитивање завара - визуелно
Визуелна контрола завара свакодневно се врши. Визуелну контролу врше сами заваривачи, контролни органи извођача, као и надзорни орган инвеститора.

3. МОНТАЖА ИНСТАЛАЦИЈЕ

3.1- Израђена опрема и целокупна монтажа опреме и инсталације мора, у целости, да одговара у пројекту дефинисаним решењима и спецификацијама.
Све евентуалне измене у току извођења, које обавезно морају одобрити пројектант и надзорни орган, извођач ће унети у документацију. О начину уношења измена у документацију извођач ће се договорити са пројектантом.

За све измене извршене без сагласности пројектанта а које буду имале негативног утицаја на рад и функционалност инсталације и проузрокују ненормалан рад постројења или штету, не може се теретити пројектант.
Сву опрему споља заштитити од корозије са основним и завршним слојем.
Да би постројење било правилно и сигурно монтирано потребно је обратити пажњу код постављања разних делова постројења и то како у погледу манипулације при полагању опреме и делова опреме, тако и код самог анкерисања тј. причвршћивања за под или зид.
Све машине и уређаји који сачињавају постројење постављају се на већ раније припремљене темеље а затим се приступа постављању анкер завртњева у одговарајуће рупе, које се пуне бетоном (по могућству са брзо везујућим цементом). Тек кад када бетон очврсне око анкер завртњева може се приступити коначном учвршћењу опреме.
При извођењу ових радова неопходно је контролисати да ли се сваки од елемената налази у правилном положају. Контрола је утолико важнија уколико је опрема изложена вибрацијама, ударима и сл.
Сваки део се мора правилно причврстити на уређају за дизање или преношење, тако да се не угрожава безбедност радника и самог дела.
Када је сваки елемент причвршћен за свој темељ приступа се монтажи осталих делова према приложеним цртежима, при чему треба водити рачуна да се сваки пар прирубница опреми одговарајућим заптивачима.
При извођењу монтаже опреме треба се тачно придржавати упутстава датих од испоручилаца опреме.
После извршене монтаже опреме приступити монтажи цевоводне инсталације за снабдевање уређаја одговарајућим енергетским флуидима.
Испоручиоци опреме морају вршиоцу монтаже доставити атест испоручене опреме као и упутство за руковање и одржавање.
По завршеној монтажи предати инвеститору све атесте и упутства за руковање и одржавање.
3.2-Цеви морају бити положене са потребним нагибом и причвршћене вешаљкама од пљоснатог гвожђа, обујмицама, конзолама.

Размак између конзола односно вешалица усвојити према прорачуну или према следећем:

Цеви по СРПС ЕН 10255

димензија цеви mm	max. растојање m
Ø17.2x2.3	2.0
Ø21.3x2.6	2.0
Ø26.9x2.6	2.0
Ø33.7x3.2	2.5
Ø42.4x3.2	2.5
Ø48.3x3.2	2.5
Ø60.3x2.9	3.0
Ø76.1x2.9	3.0
Ø88.9x3.2	3.5
Ø108.0x3.6	4.0
Ø133.0x4.0	4.0

3.3- Цевоводе треба поставити тако да се могу без штетних отпора истезати. Ход цеви не сме довести до кидања или оштећења елемената који носе цевоводе, нити оштећења грађевинских елемената зграде. Сви непокретни ослонци - чврсте тачке морају бити солидно изведени, тако да се цевовод не може кретати на тим местима. У продорима цеви кроз зидове и међуспратне конструкције уградити цевне чауре.
3.4- Претходна регулација мора бити спољa лако изводљива кључем за штеловање - регулацију. Регулација мора бити изводљива и за време док је инсталација у погону, а да при томе носиоц топлоте не капље нити излази у парном стању ни у најмањим количинама.
3.5- Сви прикључни регулациони органи у једној истој инсталацији морају бити истог типа.
3.6- Инсталацију треба извести тако да одговара пројекту, техничком опису, предмеру и предрачуну, техничким и погодбеним условима СРПС прописима, одговарајућим правилницима и свим правилима струке.
3.7- Рупе и шлицеви могу се бушити само у договору са инвеститором и уз његово одобрење.
3.8- Извођач је дужан да благовремено и пре почетка радова других занатлија и извођача који претходе његовим радовима, скрене пажњу наручиоцу на припремне радове других занатлија и извођача и у сагласности са њима и наручиоцем утврди рокове до којих морају завршити. Осим тога, извођач је дужан да благовремено обезбеди податке о оптерећењу грађевинских елемената, односно о тежини и величини елемената који ће се монтирати, а који би евентуално могли да доведу до поремећаја стабилности грађевинског објекта.
3.9- Извођач је дужан, уколико уговором није другачије предвиђено, да своје радове изводи у договору са инвеститором, тако да његови радови буду завршени до уговором предвиђеног рока али да истовремено ни он не задржава и омета извођење осталих грађевинских и занатских радова на објекту. Пре почетка монтажних радова, таванице и подови морају бити до те мере готови да се по њима може слободно газити без опасности.
3.10- Захтеви и упутства за монтажу арматуре
Све прирубнице које се заварују на цевима морају бити под правим углом у односу на осу цеви. Дозвољено одступање паралелности површина прирубница које се спајају је ±0,5°. Пре заваривања налегајуће - заптивајуће површине прирубнице морају бити добро очишћене од евентуалне корозије и нечистоће.
Заптивајући материјал мора бити квалитетан и свуда једнаке дебљине.
Толеранција зазора између прирубнице сме износити у = ±0,1 mm. Затезање завртњева вршити унакрсно (никако редно). При затезању водити рачуна да се не прекорачи сила напрезања, па се стога препоручује рад са алатом који има уређај за мерење силе затезања.
Засуни, вентили и други цевни елементи морају бити у исправном стању. Пре монтаже налегајуће површине са морају добро очистити. Налегајуће површине између елемената и прирубница мора бити у границама t = ±0,5 mm. Растојање између прирубница мора тачно одговарати дужини арматуре.

4. ИСПИТИВАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

При свим испитивањима, мерењима и балансирањима инсталације, или њених делова, придржавати се ових техничких услова, као и стандарда и прописа из ове области.
4.1- Уопштено

4.1.1.- Пошто се изврши потпуна монтажа инсталације, иста се мора испитати на хладни притисак и на неповољне топлотне дилатације.
4.1.2.- На крајевима и на почетку мреже обавезно поставити одзрачиваче за ваздух.
4.1.3.- По успешно извршеној проби инсталације, о чему се мора сачинити записник између извођача и надзорног органа, приступиће се пробном грејању. Ова проба се изводи у циљу испитивања рада инсталације, загревања грејних тела, правилност одржавања, правилност изведене инсталације у погледу компензације издржавања цеви итд.
При овом испитивању треба утврдити следеће :
a) Да инсталација нигде не пропушта грејни флуид ни у најмањим количинама.
b) Да сва арматура и мерни иструменти функционишу правилно и поуздано.
c) Да се сва грејна тела равномерно загревају по целој површини.
d) Да све конзоле, обујмице, чврсте тачке, лако подносе сва напрезања проузрокована ширењем и скупљањем цеви услед температурних промена.
Уколико све буде функционисало и не покажу се никакви недостаци може се приступити чишћењу цеви, минизирању, бојењу и изолацији, а затим затрпавању жљебова, отвора и поправљању молераја.
4.1.4.- Разводна и повратна мрежа - хоринзонтална - у негрејаним деловима објекта треба да буде изолована адекватним, пројектом предвиђеним изолационим материјалом.
4.1.5.- Видне цеви морају бити прво добро очишћене од рђе и малтера, затим их грундирати па све лакирати у топлом стању специјалним лаком постојаним радној температури, у тону по избору инвеститора.
4.1.6.- Квалитетни пријем инсталације извршиће се када спољна температура буде -16°C или ако се врши при вишој температури, али не вишој од -5°C, тада се треба служити компензационим дијаграмима. Грејање се изводи непрекидно најмање 3 часа на сам дан испитивања уз предходно грејање од неколико дана и том приликом треба по одељењима постићи оне температуре које су обележене у пројекту. Температура се мери на средини просторије на висини од 1,5 m изнад пода. После ове пробе, уколико је успела, сматра се да је инсталација дефинитивно технички примљена.
4.1.7.- Ради олакшања рада персонала, цевоводе треба означити о коме се флуиду ради и уцртаним стрелицама показати смер кретања флуида. Ознаке морају бити исписане читко и морају бити видљиве са растојања 5-6 m. Садржај натписа одређује се у складу са поступком руковања.
4.1.8.- Инвеститор је дужан да благовремено изради електричну инсталацију за погон свих електромотора.
4.1.9.- Извођач је обавезан да о свом трошку изради план стварно извршених радова у три примерка и да их преда инвеститору.
4.2- Припреме за испитивања
4.2.1- Пре почетка испитивања мора се урадити следеће:

- извршити детаљан преглед и чишћење уграђене опреме после завршетка свих монтажних радова;
- обезбедити приступ и осветљеност свих делова опреме који се испитују;
- обезбедити добро заптивање на свим водовима и арматурама;
- обезбедити слепим прирубницама све водове који се не користе;
- обезбедити учвршћивање свих елемената;
- извршити **испирање** целог постројења централног грејања од физичких нечистоћа.

НАПОМЕНА: Испирање се врши са демонтираним пригушним блендама, да би се онемогућило њихово оштећење услед повећаног садржаја нечистоћа, а траје 24 h уз

рад центрифугалних пумпи. Приликом испирања предрегулација се подешава на минимални хидраулички отпор. На свим за то одређеним местима (испуштања, филтри, одмуљни судови...) мора се редовно вршити одмуљивање до потпуно чистог стања.

- после завршеног испирања уградити пригушне бленде (ако су предвиђене пројектом);
- инсталацију затим напунити водом која мора задовољавати услове према стандарду СРПС М.Е2.011, осим за системе где се користи сирова вода (мањи индивидуални системи и инсталације потрошача где је дозвољено коришћење сирове воде).

4.3- Испитивање цевовода - хидростатичка проба

4.3.1- Визуелни преглед

Пре него што се приступи испитивању цевовода путем хидро пробе, врши се визуелни преглед ради провере квалитета монтажних радова и комплетности у односу на последње ревизије диспозиционих цртежа цевовода, изометрија, шема цевовода и инструментације. О извршеном прегледу се сачињава записник са надзорним органом.
Уколико се током прегледа открију недостаци, извођач је дужан да их отклони у најкраћем року.

4.3.2- Припрема за хидростатичко испитивање

Хидростатичке пробе се изводе при температури околине изнад 0°C. Вода која се користи не сме да буде агресивна и не сме да садржи нечистоћу.
Неће се испитивати цевоводи који су спојени са атмосфером, нити системи за продувавање и за пражњење, нити ма која друга мрежа која ради без притиска.
Места која треба преконтролисати пре почетка хидро пробе:

- Арматура може да се испитује истовремено са цевоводом ако је испитни притисак мањи или једнак њеном номиналном притиску,
- Делови који не могу да се ставе под испитни притисак, ће се демонтирати и заменити комадима цеви, или ће се слепим прирубницама одвојити од цевовода. Ови спојеви који се не могу испитати, биће проверавани у погледу непопустљивости, под радним условима, по завршетку испитивања и поновне уградње делова,
- Потребно је проверити да ли ослонци могу да подносу напрезања којим су подвргнути током испитивања,
- Сви спојеви који се испитују треба да буду суви,
- Цевоводи за прикључак на друге мреже морају да буду одвојени од цевовода који се испитују,
- Испитни притисак не сме да се примени на арматуру у затвореном положају, ако је њен номинални притисак мањи од испитног притиска,
- Сви мерни уређаји за испитивање биће уграђени на најнижим тачкама,
- Уградити сигурносни уређај који ће спречити прекорачење испитног притиска.

4.3.3- Извођење хидростатичке пробе

Пуњење цевовода се врши почев од најниже тачке, пошто је одређена зона коју треба испитивати.
Сви отвори за одваздушење биће отворени да би се спречило свако образовање ваздушног јастука, а затвориће се после потпуног пуњења.
Испитни притисак износи:

$p = 2.0 + p_p + p_{st}$

где је: p_p - напор пумпе

p_{st} - статички притисак воденог стуба у инсталацији

Испитни притисак ће се одржавати најмање 6 сати, и за то време треба преконтролисати све спојеве.

Ако се током подизања притиска утврде померања цеви или мале незаптивености, у случају да не постоје могућности оштећења, треба наставити са подизањем притиска до испитног, да би се добила представа о опсегу незаптивености и о другим недостацима.
Мала цурења на растављивим спојевима прегледаће се након што се из цевовода одстрани притисак.
Уочене неисправности треба отклонити и после поправке проба ће се поновити.
По завршетку потпуног испитивања, мрежу треба испразнити и испрати. Да би се испразнила, треба најпре отворити отворе за одваздушење почев од највишег нивоа, да не би дошло до образовања вакума. Затим се отворе славине на најнижим местима.
У случају потребе цевоводи ће се продувати и осушити.
После пражњења и сушења цевовода, треба поново уградити све делове скинуте пре испитивања и све слепе прирубнице.
Обавезно саставити протокол о испитивању.

4.4- Дилатациона испитивања

Дилатациона испитивања грејног система врше се после успешно завршених испитивања заптивености (хидростатичка проба), са циљем утврђивања недостатака на систему грејања у погонским условима. Дилатациона испитивања се врше пре зазиђивања водова и почетка изолационих радова. За ово испитивање се носилац топлоте загреје на највишу пројектовану температуру и препусти хлађењу на температури околине. Затим се поступак још једном понови. Ако се после извршеног детаљног прегледа система утврди незаптивеност или други недостаци, они се морају отклонити, а затим се цео поступак испитивања понавља. Непосредно по завршеном испитивању резултати се записнички утврђују.

4.5- Термотехничка испитивања

4.5.1- Термотехничка испитивања грејног система врше се у циљу утврђивања функционалности и подешености постројења.
Приликом термотехничких испитивања проверава се:

- исправан рад арматуре;
- равномерност загревања грејних тела;
- постизање пројектних техничких параметара (температуре, притисци, разлике температура, разлике притисака итд.);
- исправан рад регулационих и мерних уређаја;
- да ли изведени грејни систем покрива пројектоване количине топлоте;
- максимални капацитет генератора топлоте и измењивача топлоте;
- капацитет генератора топлоте и измењивача топлоте за припрему топле потрошне воде при максималном одузимању топле воде према пројекту (одузимање воде се прати водомером на доводу хладне воде у загрејач);
- постизање пројектованог степена искоришћења за грејне системе са електричним котлом.

4.5.2-Термотехничка испитивања код система са инсталисаним капацитетом већим од 60 kW трају 72 h без дужих погонских прекида (по правилу укупно 60 min. прекида). Током испитивања се одржавају нормални погонски услови испитиваног постројења.
4.5.3-Термотехничка испитивања се увек врше само за време грејне сезоне, после завршене изградње објекта и отклањања свих грађевинских недостатака.
Саставни део испитивања је фина регулација грејног постројења, ако се током термотехничког испитивања утврди као неопходна.
Ако се током термотехничког испитивања утврде недостаци, они се морају отклонити, а цео поступак испитивања се мора поновити.
После завршетка термотехничког испитивања резултати се записнички утврђују.

4.5.4- У случају да генератор топлоте за грејање или измењивач топлоте снабдева више објеката, по правилу се, после укључивања нових потрошача, врши још једно термотехничко испитивање целог грејног система (генератор топлоте, измењивач, развод, грејни системи појединих објеката).

4.5.5- Постројење централног грејања се сматра способним за исправан и безбедан рад, а топлотно испитивање је дало задовољавајуће резултате када:

- постројење испуњава услове овог стандарда;
- постројење испуњава захтеве сигурности утврђене стандардима СРПС М.Е6.200, СРПС М.Е6.201, СРПС М.Е6.202, СРПС М.Е6.203, СРПС М.Е6.204;
- одавање топлоте грејних тела одговара потребној пројектованој количини топлоте;
- фина регулација грејног система одговара пројектној документацији;
- термотехничко испитивање потврди деловање аутоматске регулације, која је претходно испитивана симулацијом свих могућих погонских стања, посебно неисправности и претпостављених могућих кварова и стања која настају у прелазним месецима за више спољне температуре;
- када се утврди да је у свим просторијама које се греју постигнута температура утврђена пројектом.

Температура просторије се мери термометрима са живом, термопаровима, електроотпорним термометрима или термисторима. Меродавна је температура измерена у средини просторије на висини 1 m од пода.

5. АНТИКОРОЗИВНА ЗАШТИТА

5.1- Антикорозивна заштита се наноси по извршеном испитивању на свим површинама, деловима и опреми према графичкој документацији и предмеру са предрачуном. Примењена средства морају бити отпорна на утицај радних флуида. Заштитна средства морају бити атестирана и имати гарантован квалитет и особине.

5.2- Све површине на које се наносе антикорозивна средства морају се претходно добро очистити од земље, шута, креча, песка, масноће и других нечистоћа. Средства се могу наносити само на добро очишћену и припремљену површину у складу са упутствима произвођача средстава.

Чишћење површина може се извршити обичним ручним челичним четкама или обртним челичним четкама, или пескарењем површина помоћу кварцног песка и компримованог ваздуха.

Одмашћивање и испирање површина мора се применити ако су површине, делови и опрема у току монтаже били попрскани или у додиру са асфалтом, битуменом, уљем, машћу и сличним материјалима.

Све површине морају бити тако очишћене да се обезбеди лако наношење и добро пријањање заштитних средстава и лакова.

5.3- Антикорозивна заштитна средства морају добро и равномерно покривати површину на коју се наносе:

- Први, односно основни слој, мора се нанети на очишћену површину у току дана тј. пре мрака, када се влажност ваздуха знатно повећава и очишћене површине релативно брзо кородирају.
- Наношење покривних слојева вршити по упутству произвођача тако да дебљина слоја буде равномерна по читавој површини, да буде глатка и да омогући лако и сигурно наношење следећих слојева.

6. ТОПЛОТНА ИЗОЛАЦИЈА

6.1- Топлотна изолација мора се извршити у свему према техничкој и графичкој документацији и предмеру са предрачуном. Тип изолације мора одговарати максималној радној температури површине на коју се поставља и мора бити бити изведен тако да спречава размену топлоте са околином преко дозвољене границе. Топлотна изолација мора бити изведена од квалитетних материјала и равномерно по читавој површини. Изолација се мора добро учврстити и при топлотном ширењу не сме пуцати нити се оштетити.

7. ЗАВРШНИ ПРЕГЛЕД

7.1- Опште
Овај преглед треба да се изврши пре стављања цевовода у погон, после прописаних визуелних прегледа, контрола, проба и иситивања.
7.2- Опсег прегледа
Овај преглед се односи на све радове потребне за завршавање и за пуштање у погон мрежа цевовода (нпр. премаз бојом, изолација, обележавање итд) а који обухвата квалитативну и квантитативну проверу.
7.3- Извођење прегледа
Време завршног прегледа биће утврђено у сагласности са управом градилишта.
Инспектор ће проверити целокупну мрежу у погледу квалитета и квантитета извршених радова, као и мера које треба предузети пре пуштања у погон, упоређивањем са цртежима, са изометриским и другим шемама и са изведбеним прописима ("техничким условима").
Главни критеријуми за преглед су:

- Демонтажа свих слепих прирубница предвиђених за испитивање.
- Проба премазом бојом (дебљина, квалитет, боја).
- Контрола постојања или непостојања потребе за изолацијом и за грејањем.
- Контрола обележавања цевовода према одабраним нормама.
- Контрола означавања према шемама, сигурносним прописима, евентуално списак цевовода.
- Провера да ли за све мреже постоје протоколи о пробама, који се односе на прегледе, контроле, пробе и испитивања.
- Проба функционисања мрежа под погонским условима, у заједници са инжињером за пуштање у погон.
- Предаја цевоводних система инжењеру за пуштање у погон извршити након исправке грешака које је утврдио завршни инспектори о томе ће се направити записник.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИНСТАЛАЦИЈИ СА БАКАРНИМ ЦЕВИМА

1. ИСПОРУКА, ТРАНСПОРТ И УСКЛАДИШТЕЊЕ

1.1- Понуђена сума за монтажу инсталације или појединих њених делова обухвата и испоруку припадајућег материјала и елемената конструкције са транспортом до градилишта, истоваром и лагеровањем на градилишту ако у опису радова или предрачуну није другачије наглашено.
1.2- Транспорт цеви треба вршити пажљиво и у складу са стандардима JUS C.D5.020 и СРПС C.D5.500 до СРПС C.D5. 502. Бакарне цеви се за транспорт пакују у картонским

кутијама, на картонски калем на палете, у дрвеним сандуцима (меке бакарне цеви) или у бунтовима (полутврде и тврде бакарне цеви). Упаковане цеви допремљене железницом или камионима треба пажљиво истоварити да се исте не би оштетиле.
1.3- Целокупна мрежа инсталације мора бити изведена од првокласних бакарних цеви, а које су у фабрици испитане на хладни водени притисак.
1.4- Извођач треба да испоручи нов материјал и елементе инсталације ако то у опису радова или у предрачуну није другачије наглашено. Материјал који буде употребљен за израду ове инсталације мора бити најновије фабричке производње, солидне конструкције и обраде, без икаквих грешака и одговарати прописима за фабрикацију одговарајућег материјала.
1.5- Ливени материјали - арматура, не смеју имати фабричких недостатака и не смеју бити порозни. Сав овај материјал мора бити испитан на одговарајући притисак од стране извођача или пак од неког званичног признатог центра за испитивање материјала.
1.6.- Мерни и регулациони инструменти морају бити тачни и солидне израде и у потпуности да одговарају својој намени.
1.7.- Арматура мора бити добра и солидне обраде, испитана на притисак и функционалност, тј. мора бити испитана да ли обрада арматуре у потпуности одговара намени. Вентили, шибери и славине морају стопроцентно да затварају водове у које се уграђују.

2. СПАЈАЊЕ БАКАРНИХ ЦЕВИ И СПОЈНИХ КОМАДА И САВИЈАЊЕ БАКАРНИХ ЦЕВИ

2.1- Спајање цеви међу собом, као и са цевним фитингом и арматуром, може се вршити растављивим и нерастављивим везама.
2.2- Растављиве везе могу бити:
-спојна навртка с усеченим прстеном,
-повезивање пертловањем са матицом и контраматицом,
-спојница са навојем и лемљеним прстеном,
-спојна навртка са лемљеним наставцима за прикључак бакарне на челичну цев,
-повезивање прирубницама, нарочито за прикључак са апаратима и машинама.
Растављиве везе се углавном користе за прикључење цеви на арматуру: вентиле, славине, одвајаче нечистоће и сл.
2.3- За уградњу спојница са пертловањем, на градилишту је потребно крајеве цеви обрадити ручним алатом звонасто под углом од 30^0 или 60^0 (важи за меке и полутврде бакарне цеви).
2.4- Спајање прирубницама примењује се за везу са уређајима као што су пумпе, грејачи ваздуха, регулациони вентили, измењивачи топлоте, котлови, и сл. То је специјални фитинг који се тврдо летује на припремљене прирубнице.
2.5- Нерастављиве везе остварују се меким и тврдим лемљењем и заваривањем.
2.6- Меко лемљење дефинисано је стандардом ДИН 1707, при чему се разликују три врсте за које су дефинисани састав лема и температура лемљења (креће се од 220^0C до 250^0C).
2.7- Тврдо лемљење дефинисано је стандардом ДИН 8513, при чему се температура лемљења креће се од 610^0C до 710^0C.
2.8- При спајању два елемента (две цеви или цев и фитинг), цев прецизно исећи на потребну дужину, при чему рез мора бити под правим углом у односу на осу цеви. Након резања пажљиво очистити место пресека од остатака материјала челичном

вуном, четком или специјалним алатом за обраду краја цеви, и до коначне монтаже заштитити чеповима.

2.9- При спајању цеви методом "капиларног лемљења" зазор између унутрашњег пречника муфа и спољашњег пречника другог елемента мора износити:

-за цеви пречника од 6 mm до 18 mm: $\delta_{мин}$=0,02 mm; δ_{max}=0,10 mm;

-за цеви пречника од 18 mm до 42 mm: $\delta_{мин}$=0,05 mm; δ_{max}=0,10 mm;

2.10- Горионици на бутан и пропан користе се за спајање меким лемом за цеви димензије до □54 mm. Температура пропана погодна је и за тврди лем, али само за мање димензије цеви. За веће пречнике користе се горионици кисеоник-пропан или кисеоник-ацетилен.

2.11- За време извођења спојева капиларним лемљењем, обавезно предузети одговарајуће противпожарне мере, обзиром на велике вредности топлотне проводљивости бакра.

2.12- У зависности од врсте лемљења, температуре радног флуида и димензије бакарних цеви, дозвољене су следеће вредности радних притисака у инсталацији грејања:

-меко лемљење L-Sn50Pb

t_{RF}=65^{0}C	ϕ6 mm до ϕ28 mm	⇒	p_{radmax}=10 bar
t_{RF}=65^{0}C	ϕ35 mm до ϕ54 mm	⇒	$p_{радмах}$=6 bar
t_{RF}=110^{0}C	ϕ6 mm до ϕ28 mm	⇒	$p_{радмах}$=6 bar
t_{RF}=110^{0}C	ϕ35 mm до ϕ54 mm	⇒	$p_{радмах}$=4 bar

-меко лемљење L-SnSb5

L-SnнAg5

-тврдо лемљење L-Ag2P

L-Ag40Cd

L-Ag30Cd

t_{RF}=65^{0}C	ϕ6 mm до ϕ28 mm	⇒	$p_{радмах}$ =25 bar
t_{RF}=65^{0}C	ϕ35 mm до ϕ54 mm	⇒	$p_{радмах}$ =16 bar
t_{RF}=110^{0}C	ϕ6 mm до ϕ28 mm	⇒	$p_{радмах}$ =16 bar
t_{RF}=110^{0}C	ϕ35 mm до ϕ54 mm	⇒	$p_{радмах}$ =10 bar

2.13- Спајање бакарних цеви може се вршити и без варења, помоћу специјалних спојница и заптивних елемената.

2.14- Спојеви цеви се не смеју изводити у поду нити у међуспратној конструкцији.

2.15- Меке бакарне цеви могу се ручно савијати на хладно до минималног радијуса R=6d (d – спољни пречник цеви). Коришћењем ручног алата меке цеви могу се на хладно савијати до минималног пречника R=3d.

2.16- Полутврде и тврде бакарне цеви могу се савијати на хладно ручним и ножним алатом до минималног радијуса R=3d.

2.17- Тврде и екстратврде бакарне цеви могу се савијати на хладно ако су претходно жарене (омекшане) на месту савијања, с тим да радијус кривине не буде мањи од R=3d.

3. МОНТАЖА ИНСТАЛАЦИЈЕ

3.1После извршене монтаже опреме приступити монтажи цевоводне инсталације за снабдевање уређаја одговарајућим енергетским флуидима.

Испоручиоци опреме морају вршиоцу монтаже доставити атест испоручене опреме као и упутство за руковање и одржавање.

По завршеној монтажи предати инвеститору све атесте и упутства за руковање и одржавање.

3.2-Бакарне цеви морају бити положене са потребним нагибом и причвршћене вешаљкама, обујмицама, конзолама. Размак између конзола односно вешалица усвојити према прорачуну или према следећем:

Пречник бакарне цеви :	Растојање ослонаца :
до ϕ 10 mm	1,0 m
до ϕ 12 mm	1,1 m
до ϕ 15 mm	1,2 m
до ϕ 18 mm	1,3 m
до ϕ 22 mm	1,4 m
до ϕ 28 mm	1,7 m
до ϕ 35 mm	1,8 m

3.3- Цевни водови морају бити постављени тако да се омогући одзрачивање инсталације и спречи стварање ваздушних чепова у инсталацији.

3.3- Цевоводе треба поставити тако да се могу без штетних отпора истезати. Ход цеви не сме довести до кидања или оштећења елемената који носе цевоводе, нити оштећења грађевинских елемената зграде. Сви непокретни ослонци - чврсте тачке морају бити солидно изведени, тако да се цевовод не може кретати на тим местима. У продорима цеви кроз зидове и међуспратне конструкције уградити цевне чауре.

3.4- Претходна регулација мора бити спољa лако изводљива кључем за штеловање - регулацију. Регулација мора бити изводљива и за време док је инсталација у погону, а да при томе носиоц топлоте не капље нити излази у парном стању ни у најмањим количинама.

3.5- Сви прикључни регулациони органи у једној истој инсталацији морају бити истог типа.

3.6- Инсталацију треба извести тако да одговара пројекту, техничком опису, предмеру и предрачуну, техничким и погодбеним условима СРПС прописима, одговарајућим правилницима и свим правилима струке.

3.7- Рупе и шлицеви могу се бушити само у договору са инвеститором и уз његово одобрење.

3.8- Извођач је дужан да благовремено и пре почетка радова других занатлија и извођача који претходе његовим радовима, скрене пажњу наручиоцу на припремне радове других занатлија и извођача и у сагласности са њима и наручиоцем утврди рокове до којих морају завршити. Осим тога, извођач је дужан да благовремено обезбеди податке о оптерећењу грађевинских елемената, односно о тежини и величини елемената који ће се монтирати, а који би евентуално могли да доведу до поремећаја стабилности грађевинског објекта.

3.9- Извођач је дужан, уколико уговором није другачије предвиђено, да своје радове изводи у договору са инвеститором, тако да његови радови буду завршени до уговором предвиђеног рока али да истовремено ни он не задржава и омета извођење осталих грађевинских и занатских радова на објекту. Пре почетка монтажних радова, таванице и подови морају бити до те мере готови да се по њима може слободно газити без опасности.

3.10- Захтеви и упутства за монтажу арматуре

Све прирубнице које се повезују са цевима морају бити под правим углом у односу на осу цеви. Дозвољено одступање паралелности површина прирубница које се спајају је ±0,5°. Пре заваривања налегајуће - заптивајуће површине прирубнице морају бити добро очишћене од евентуалне корозије и нечистоће.

Заптивајући материјал мора бити квалитетан и свуда једнаке дебљине.

Толеранција зазора између прирубнице сме износити у = ±0,1mm. Затезање завртњева вршити унакрсно (никако редно). При затезању водити рачуна да се не прекорачи сила

напрезања, па се стога препоручује рад са алатом који има уређај за мерење силе затезања.
Засуни, вентили и други цевни елементи морају бити у исправном стању. Пре монтаже налегајуће површине са морају добро очистити. Налегајуће површине између елемената и прирубница мора бити у границама t = ±0,5 mm. Растојање између прирубница мора тачно одговарати дужини арматуре.

4. ИСПИТИВАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

4.1- Уопштено

4.1.1.- Пошто се изврши потпуна монтажа инсталације, иста се мора испитати на притисак и на неповољне топлотне дилатације.
4.1.2.- На крајевима и на почетку мреже обавезно поставити одзрачиваче за ваздух.
4.1.3.- По успешно извршеном испитивању инсталације, о чему се мора сачинити записник између извођача и надзорног органа, приступиће се проби функционисања инсталације. Ова проба се изводи у циљу испитивања рада инсталације, функционисања грејно/расхладних уређаја, правилност одржавања, правилност изведене инсталације у погледу компензације издржавања цеви итд.
При овом испитивању треба утврдити следеће :
а) Да инсталација нигде не пропушта радни флуид ни у најмањим количинама.
б) Да сва арматура и мерни иструменти функционишу правилно и поуздано.
ц) Да се сви грејно/расхладни уређаји правилно врше своју функцију грејања, односно хлађења.
д) Да све конзоле, обујмице, чврсте тачке, лако подносе сва напрезања проузрокована ширењем и скупљањем цеви услед температурних промена.
Уколико све буде функционисало и не покажу се никакви недостаци може се приступити чишћењу цеви и изолацији, а затим затрпавању жљебова, отвора и поправљању молераја.
4.1.4.- Цевна мрежа треба да буде изолована адекватним, пројектом предвиђеним изолационим материјалом.
4.1.5.- Ради олакшања рада персонала, цевоводе треба означити о коме се флуиду ради и уцртаним стрелицама показати смер кретања флуида. Ознаке морају бити исписане читко и морају бити видљиве са растојања 5-6 m. Садржај натписа одређује се у складу са поступком руковања.
4.1.6.- Инвеститор је дужан да благовремено изради електричну инсталацију за погон свих електромотора.
4.1.7.- Извођач је обавезан да о свом трошку изради план стварно извршених радова у три примерка и да их преда инвеститору.

4.2- Припреме за испитивања

4.2.1- Пре почетка испитивања мора се урадити следеће:

- извршити детаљан преглед и чишћење уграђене опреме после завршетка свих монтажних радова;
- обезбедити приступ и осветљеност свих делова опреме који се испитују;
- обезбедити добро заптивање на свим водовима и арматурама;
- обезбедити слепим прирубницама све водове који се не користе;
- обезбедити учвршћивање свих елемената;
- извршити испирање целог постројења од физичких нечистоћа.

4.3- Визуелни преглед инсталације

Пре него што се приступи испитивању цевовода путем хидро пробе, врши се визуелни преглед ради провере квалитета монтажних радова и комплетности у односу на

последње ревизије диспозиционих цртежа цевовода, изометрија, шема цевовода и инструментације. О извршеном прегледу се сачињава записник са надзорним органом. Уколико се током прегледа открију недостаци, извођач је дужан да их отклони у најкраћем року.

4.4- Испитивање инсталације на притисак азотом

Пошто се изврши потпуна монтажа инсталације од бакарних цеви, мора се испитати на притисак азотом.

Након испитивања инсталације азотом, исти се испусти, а затим се цеви вакуумирају. Након извршених испитивања, инсталација се пуни радним флуидом.

О извршеним испитивањима инсталације се мора сачинити записник између извођача и надзорног органа. Након завршених испитивања може се приступити пробном раду.

4.5- Термотехничка испитивања система

4.5.1- Термотехничка испитивања система врше се у циљу утврђивања функционалности и подешености постројења.

Приликом термотехничких испитивања проверава се:

- исправан рад арматуре;
- равномерност рада грејних/расхладних уређаја;
- постизање пројектних техничких параметара (температуре, притисци, разлике температура, разлике притисака итд.);
- исправан рад регулационих и мерних уређаја;
- да ли изведени систем покрива пројектоване топлотне губитке, односно добитке;
- максимални капацитет свих уређаја;
- постизање пројектованог степена искоришћења за све системе.

4.5.2- Током термотехничких испитивања се одржавају нормални погонски услови испитиваног постројења.

4.5.3-Саставни део термотехничких испитивања је фина регулација постројења, ако се током термотехничког испитивања утврди као неопходна.

Ако се током термотехничког испитивања утврде недостаци, они се морају отклонити, а цео поступак испитивања се мора поновити. После завршетка термотехничког испитивања резултати се записнички утврђују.

5. ТЕРМИЧКА ИЗОЛАЦИЈА

5.1- Термичка изолација инсталације мора се извршити у свему према техничкој и графичкој документацији и предмеру са предрачуном. Тип изолације мора одговарати максималној радној температури површине на коју се поставља и мора бити бити изведен тако да спречава размену топлоте са околином преко дозвољене границе. Термичка изолација мора бити изведена од квалитетних материјала и равномерно по читавој површини. Изолација се мора добро учврстити и при топлотном ширењу не сме пуцати нити се оштетити.

6. ЗАВРШНИ ПРЕГЛЕД

6.1- Опште

Овај преглед треба да се изврши пре стављања цевовода у погон, после прописаних визуелних прегледа, контрола, проба и иситивања.

6.2- Опсег прегледа

Овај преглед се односи на све радове потребне за завршавање и за пуштање у погон мрежа цевовода (нпр. изолација, обележавање итд) а који обухвата квалитативну и квантитативну проверу.

6.3- Извођење прегледа

Време завршног прегледа биће утврђено у сагласности са управом градилишта.

Инспектор ће проверити целокупну мрежу у погледу квалитета и квантитета извршених радова, као и мера које треба предузети пре пуштања у погон, упоређивањем са цртежима, са изометриским и другим шемама и са изведбеним прописима ("техничким условима").

Главни критеријуми за преглед су:

- Демонтажа свих слепих прирубница предвиђених за испитивање.
- Контрола постојања или непостојања потребе за изолацијом.
- Контрола обележавања цевовода према одабраним нормама.
- Контрола означавања према шемама, сигурносним прописима, евентуално списак цевовода.
- Провера да ли за све мреже постоје протоколи о пробама, који се односе на прегледе, контроле, пробе и испитивања.
- Проба функционисања мрежа под погонским условима, у заједници са инжењером за пуштање у погон.
- Предаја цевоводних система инжењеру за пуштање у погон извршити након исправке грешака које је утврдио завршни инспектори о томе ће се направити записник.

6.4- Резултати прегледа

Постројење се сматра способним за исправан и безбедан рад, а испитивања су дала задовољавајуће резултате када:

- постројење испуњава техничке услове прописане одговарајућим стандардима и овим пројектом;
- одавање топлотне и расхладне енергије уређаја одговара потребним пројектованим подацима;
- фина регулација система одговара пројектној документацији;
- испитивање потврди деловање аутоматске регулације, која је претходно испитивана симулацијом свих могућих погонских стања, посебно неисправности и претпостављених могућих кварова и стања која настају у прелазним месецима, како за више, тако и за ниже спољне температуре;
- када се утврди да је у свим просторијама које се греју, односно хладе, постигнута температура утврђена пројектом, у зависности од спољне температуре.

Температура просторије се мери термометрима са живом, термопаровима, електроотпорним термометрима или термисторима. Меродавна је температура измерена у средини просторије на висини 1 m од пода.

Одговорни пројектант

Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.

ПРИЛОГ О ПРИМЕЊЕНИМ МЕРАМА ЗАШТИТЕ НА РАДУ, ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

КЊИГА 6/1.9.1

Пројекат термотехничких инсталација
станичне зграде у железничкој станици Бачка Топола

С А Д Р Ж А Ј

1. Опасности и штетности које се могу јавити код машинске опреме и предвиђене мере за њихово отклањање
2. Опасности и штетности које се могу јавити код објекта и предвиђене мере за њихово отклањање
3. Претходна заштита
4. Обавезе радне организације
5. Права и обавезе радника
6. Опште напомене и обавезе
7. Прилог о мерама заштите животне средине
8. Прописи који су коришћени на изради посебног прилога
9. Закључак

1. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОЈЕ СЕ МОГУ ЈАВИТИ КОД МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ И ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ЊИХОВО ОТКЛАЊАЊЕ

1.1. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ ШТО СЕ МОГУ ЈАВИТИ КОД МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ

Опасности које се могу јавити при коришћењу услед:
- Неправилан избор опреме и материјала
- Неправилан распоред канала и места за извлачење ваздуха из блокираних просторија
- Неправилан распоред клима уређаја
- Појава корозије
- Неквалитетно изведене цеви, арматура и спојеви
- Нестручно и неправилно руковање и одржавање инсталација
- Опасности услед отежаних услова одржавања због укрштања и близине других носиоца енергије
- Услед пада притиска у инсталацији
- Услед појаве талога у цевима
- Услед појаве ваздуха у инсталацији

– Услед вибрација
– Услед ширења пожара

Штетности које могу настати при коришћењу услед:
– Услед прекомерног односно недовољног одвођења топлоте из просторије
– Услед велике брзине струјања ваздуха у просторијама
– Услед неправилног распореда места за извлачење ваздуха из просторија
– Услед лоше регулације у раду инсталације
– Услед термичке неизолованости цевовода и опреме
– Услед немогућности пражњења или одзрачивања појединих делова инсталације
– Већих елементарних непогода и хаварија цевног система

1.2. ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОД МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ

– На бази пројектног задатка, радних услова и намена просторија извршен је прорачун система грејања, вентилације и климатизације. При томе се водило рачуна о постојећим прописима, потребном броју измена ваздуха и максимално дозвољених концетрација загађености радне средине.
– Пројектом је извршен правилан избор опреме и материјала за предвиђене системе грејања, вентилације и климатизације.
– По извршеној монтажи предвиђено је бојење инсталације у циљу заштите од корозије, бојом отпорном на радној температури. Избор цеви је извршен према *СРПС* што обезбеђује квалитет цеви.
– Спајање инсталација врши се одговарајућим наставцима, прикључцима и заваривањем које врши атестирани вариоц.
– Пројектом је предвиђено да особље које рукује и одржава инсталације буде стручно оспособљено за тај посао.
– Просторије у којима се налази опрема морају да буду обезбеђена од уласка нестручних лица. Потребно је водити сваког дана дневник рада и чувати га на посебном месту.
– При пројектовању инсталација других носиоца енергије треба водити рачуна о прописаном растојању да се не би оштетили други носиоци енергије и изазвали хаварију при одржавању машинских инсталација. Због тога је потребно при раду имати план на коме су уцртани сви носиоци енергије у близини места рада.
– Уклањање талога у цевоводима обезбеђено је испирањем цевовода при пуштању у рад као и хватачима нечистоће, судовима за одмуљивање и вођењем цеви под успоном *3-5 %o* и вентилима за испуштање ваздуха.
– Пројектом су предвиђени антивибрациони ослонци за опрему тако да се вибрације не преносе на конструкцију објекта.
– Извршеним прорачуном и адекватним избором опреме као и обавезом испоручиоца са гарантовањем дефинисаних техничких карактеристика система грејања и климатизације остварују се пројектовани услови, тј. неће постојати прекомерно одавање нити недовољно одвођење топлоте.
– Пројектом је извршен правилан избор елемената за грејање чиме се постижу пројектни услови у зимском периоду.
– Пројектом је предвиђено изоловање цеви и опреме и на тај начин спречена могућност добијања опекотина као и непотребно одавање топлоте.

– Пројектом су предвиђени начини и места за пражњење инсталације тако да је могућа нормална оправка и замена појединих делова опреме и инсталација.

2. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОЈЕ СЕ МОГУ ЈАВИТИ КОД ОБЈЕКТА И ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ЊИХОВО ОТКЛАЊАЊЕ

2.1. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОЈЕ СЕ МОГУ ПОЈАВИТИ КОД ОБЈЕКТА

2.1.1. Опште опасности и штетности

а. Инвестициони објекат и радне просторије:
– неподесна локација и неподесне комуникације
– неподесне просторије у којима се крећу радници

б. Оруђа за рад:
– недостатак заштитних направа на оруђима за рад
– непричвршћена опрема
– недовољна безбедност радника у непосредној близини

ц. Кретање радника на раду и транспорт:
– неподесне комуникације и простори у којима се крећу радници и могућност њихове повреде
– недостатак заштите при механизованом превозу (транспортери и томе слично)
– недостатак заштите при дизању терета (лифтови, дизалице итд.)

д. Бука и вибрација:
– недозвољена бука и вибрације

е. Штетне и опасне материје:
– недостатак заштите од опасних и штетних материја (гасови, паре, дим, прашина)

ф. Пожар и експлозија:
– непостојање противпожарне заштите
– необезбеђена застита од експлозије

г. Микроклима и хигијенски услови рада:
– неодговарајућа температура и недостатак проветравања
– недостатак санитарних уређаја
– непостојање хигијенских и здравствених услова рада

х. Средства личне заштите:
– недостатак средстава личне заштите

2.1.2. Посебне мере заштите на раду-
– Недостатак посебних мера заштите при разним опасним пословима.

2.1.3. Мере заштите у вези са условима рада
– Недостатак мера заштите у погледу радног времена и одмора на одређеним радним местима.

2.1.4. Допунска заштита
– Недостатак допунске заштите на раду за жене, омладину и инвалиде.

2.2. ПРОЈЕКТИМА ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОД ОБЈЕКТА

2.2.1. Опште мере заштите на раду

а. Инвестициони објекат и радне просторије:

- просторије су подешене према потребама технологије и омогућавају радницима несметано обављање послова без опасности од повреда.

б. Оруђа за рад:

- сва оруђа за рад имају потребне заштитне уређаје које штите раднике од озлеђивања имају могућност брзог и лаког искључења. Инвеститор и испоручилац морају о томе да воде рачуна
- опрема, односно непокретна оруђа за рад су причвршћена за темеље на одговарајући начин
- опрема је распоређена према технолошким потребама и осигурава безбедност радника који раде у непосредној близини.

ц. Кретање радника на раду и транспорт:

- сви простори и комуникације којима се крећу радници обезбеђују њихову безбедност.
- при механизованом транспорту (транспортери) радници су обезбеђени од повреда постављањем ограде око транспортера. Радници морају имати лична заштитна средства (рукавице, ципеле, радна одела и слично). При утовару и истовару терета мора се спречити могућност повреда. И овде радници морају имати лична заштитна средства
- при дизању терета дизалицом радници се морају придржавати прописаних услова и морају имати лична заштитна средства (рукавице, ципеле, шлемове итд.) Свака дизалица мора да има пратећу документацију за експлоатацију и одржавање. На дизалици је упадљиво написан знак носивости. Покретни делови дизалице, као и кука, обојени су упадљивим бојама. Прилази и степеништа обезбеђују несметан и безбедан рад радника,

д. Бука и вибрације:

- о звучним и вибрациоиним карактеристикама опреме испоручилац је дужан да изда одређену документацију. Пројектом се предвиђа уградња опреме која производи што мању буку. Обавеза је Инвеститора, испоручиоца опреме и монтажера да о овоме посебно воде рачуна
- за издувне цеви машина, као и све друге цеви са испустом медијума под притиском у атмосферу треба применити пригушиваче буке
- на радним местима на којима се не могу испунити прописани акустични услови морају се радницима ставити на располагање средства за заштиту слуха
- пре пуштања у редовну експлоатацију мора се извршити мерење нивоа буке у радним просторијама

е. Штетне и опасне материје:

- у предметном постројењу нема зрачења која су штетна по раднике.

ф. Пожар и експлозија:

- заштита од пожара постиже се постављањем објеката на прописана растојања и прописаном заштитом опреме, према зонама опасности
- заштита од врелих материја је спроведена на тај начин што су цевоводи са медијумом изнад 50^{O}C изоловани. Цевоводи се испитују на сигурносни притисак који је већи од радног за 50%.

г. Микроклима и хигијенски услови рада:

- пројектима је предвиђено одговарајуће грејање зими и проветравање у циљу одвођења вишка топлоте
- пројектима су предвиђене одговарајуће санитарне просторије
- пројектима су обезбеђени хигијенски и здравствени услови рада.

х. Средства личне заштите:

Средства личне заштите предвиђена су за сва радна места на којима се заштита не може спровести на други начин. Инвеститор при експлоатацији, као и монтажна организација при монтажи опреме, дужни су да ставе на располагање радницима лична заштитна средства

Заштита треба да обухвати следеће:

- заштита главе: заштитни шлем
- заштита очију: штитник за завариваче. Заштитне наочаре без и са бочном заштитом (брушење и сл.)
- заштита слуха: вата, чеп и штитник у зависности од јачине буке (радници код компресора, вентилатора и сл.)
- заштита ногу: штитници за ноге заваривача. Штитници ојачани челичним тракама (за изузетно тешке услове транспорта и претовара)
- заштита стопала: гумена обућа за електричаре. Ципеле за завариваче. Ципеле: са челичном капицом за транспортне раднике, са челичном таблицом за тешке услове рада на стоваришту материјала. Кожна, гумена или пластична обућа за хемичаре
- заштита тела: кожни штитници и кецеље. Одела од платна за све раднике. Заштитна одела за завариваче, одела од непромочивог платна за стални спољни рад
- заштита од неповољних атмосферских утицаја: кишне кабанице, кишне капуљаче, бунде, штитници за уши
- заштита од пада са висине: заштитни опасач.

2.2.3. Посебне мере заштите на раду:

2.2.3.1. За посматрани технолошки систем (инвестициони објекат) нема потребе за посебним мерама заштите на раду, осим при изградњи инвестиционог објекта и монтажи, што морају да предвиде организације које учествују у тој изградњи, јер овај пројекат не обрађује организацију грађења).

2.2.3.2. Мере заштите у вези са условима рада

Инвеститор је дужан да за одређене послове утврди радна места са посебним условима рада и одреди одговарајуће мере заштите у вези са условима рада (скраћено радно време, одмор, превоз итд.)

2.2.3.3. Допунска заштита

Инвеститор је дужан да предвиди допунске заштитне мере за жене, омладину и инвалиде, односно да предвиди сва радна места на којима је забрањен рад овим лицима.

3. ПРЕТХОДНА ЗАШТИТА

Пројектант је при пројектовању машинског дела пројекта примењивао прописане мере заштите на раду Републике Србије. Произвођачи оруђа за рад и произвођачи средстава личне заштите обавезни су да се са своје стране придржавају одредби наведеног закона.

Наручиоци оруђа за рад, односно опреме и средстава личне заштите дужни су да обавежу испоручиоце да приликом испоруке опреме и средстава приложе доказе да су исти произведени у складу са међународним конвенцијама и југословенским прописима о заштити на раду.
Према прописима о заштити на раду, посебним правилником одређују се посебни услови за послове, односно радна места на којима постоје повећане опасности од повреда или здравствених оштећења.

4. ОБАВЕЗЕ РАДНЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ

Радна организација је обавезна да спроводи мере заштите на раду у складу са Законом. Ово важи како за Инвеститора у експлоатацији, тако и за Извођача радова у току градње објекта.
Радна организација може користити, односно дати на употребу инвестиционе објекте, односно радне просторије, оруђа за рад и средства личне заштите на раду, само ако испуњавају захтеве утврђене прописима о заштити на раду.
Радна организација је обавезна да донесе нормативна акта из области заштите на раду:
- Правилник о заштити на раду, Програм за обучавање и васпитаље радника из области заштите на раду, Правилник о прегледима, испитивањима и одржавању оруђа, уређаја и алата, Програм мера за унапређење заштите на раду, Споразум о одређивању радних места са посебним условима рада и условима које треба да испуњава радник да би радио на таквом радном месту.
Радна организација је обавезна да изврши обучавање радника из области заштите на раду и да упозна раднике са условима рада, опасностима и штетностима у вези са радом, те обави проверу способности радника за самосталан и безбедан рад.
Радна организација је обавезна да осам дана пре почетка рада извести надлежни орган Инспекције рада о почетку рада.

5. ПРАВА И ОБАВЕЗЕ РАДНИКА

Радник је дужан да се при извршавању послова придржава прописа и да обезбеди себе и друге раднике.
Радник је дужан пре распоређивања на рад да се упозна са опасностима посла, условима рада и мерама заштите.Радник је обавезан да се служи средствима личне заштите.
Радник има право и дужност да одбије да ради ако му на радном месту или послу прети непосредна опасност по живот због тога што нису спроведене прописане мере заштите на раду и да захтева да се те мере у сто краћем року проведу.

6. ОПШТЕ НАПОМЕНЕ И ОБАВЕЗЕ

Извођач радова је обавезан да уради посебан елаборат о предвиђеним мерама и нормативима заштите при извођењу појединих операција.Опслуживање, односно приступ свим деловима опреме морају се тако извести да осигурају безбедност радника.
Сва опрема мора да има таблице са уписаним техничким и општим подацима. То је нарочито важно за судове под притиском.Сва опрема под притиском мора бити обезбеђена контролном, сигурносном и сигналном арматуром. Таква опрема мора се пре употребе испробати на притисак, сходно законским прописима и захтевима

произвођача.За ремонт опреме предвиђају се помоћни уређаји за дизање и преношење делова опреме тежине преко 300Н. Опрема треба да буде заштићена од корозије заштитним премазима.
При оправкама опреме за рад са медијумом чији је притисак преко 100 кПа, треба претходно блокирати довод медијума.Инвеститор је дужан да у експлоатацији утврди могуће опасности које се при пројектовању нису могле сагледати, као и да предузме одговарајуће као и заштитне мере.
У свим случајевима где још не постоје прецизни прописи из области заштите, потребно је применити опште признате мере заштите. По закону то су оне мере које се технички могу спроводити.

7. ПРИЛОГ О МЕРАМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Пројектована инсталација нема неповољних утицаја на животну средину.

8. ПРОПИСИ КОЈИ СУ КОРИШЋЕНИ НА ИЗРАДИ ПОСЕБНОГ ПРИЛОГА

- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гласник РС, бр. 101/2005)
- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014)
- Закон о заштити од пожара (Сл. гласник РС, број 111/2009, 20/2015)
- Закон о заштити животне средине (Сл. гласник РС, број 135/2004, 36/2009)
- Правилник о општим мерама и нормативима заштите на раду за грађевинске објекте намењене за радне и помоћне просторије (Сл. гласник Р Србије бр. 29/87-1801)
- Правилник о заштити на раду при извођењу грађевинских радова (Сл. гласник Р Србије бр. 53/97-1164)
- Правилник о мерама и нормативима заштите на раду и оруђима за рад (Сл. лист СФРЈ бр. 18/91-291)
- Правилник о личној заштитној опреми (100/2011-128)
- Правилник о мерама и нормативима заштите на раду од буке у радним просторијама (Сл. лист СФРЈ бр. 29/71-1649, 21/92-310)
- Уредба о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима (Сл. гласник РС, број 14/2009)
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (Сл. гласник РС, број 23/2015, 77/2015)
- Правилник о класификацији објеката (Сл. гласник РС, број 22/2015)
- Правилник о енергетској ефикасности зграда (Сл. гласник РС, број 61/2011)
- Правилник о садржини и начину издавања грађевинске дозволе (Сл. гласник РС, број 93/2011)
- Правилник о садржини и начину вођења стручног надзора (Сл. гласник РС, број 22/2015)
- Правилник о садржини и начину вођења стручног надзора (Сл. гласник РС, број 22/2015)
- Правилник о садржини и начину вршења техничког прегледа објекта, саставу комисије, садржини предлога комисије о утврђивању подобности објекта за употребу, осматрању тла и објекта у току грађења и употребе и минималним гарантним роковима за поједине врсте објеката (Сл. гласник РС, број 27/2015)

- Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда (Сл. гласник РС, број 69/2012)
- СРПС прописи

9. ЗАКЉУЧАК

Пројектом термотехничких инсталација објекта, су предвиђене све потребне мере за отклањање опасности и штетности у погледу заштите на раду и заштите животне средине. Све наведене мере своде могућност хаварије на минимум, а у случају хаварије омогућују брзу и адекватну интервенцију и локализацију опасности и штетности.

Одговорни пројектант

Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.

6/1.9.1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

СТАНИЧНА ЗГРАДА БАЧКА ТОПОЛА

Новопројектовано стање – Коефицијенти пролаза топлоте

1.	ФЗ 1, ФЗ 1а	Фасадни зид	U=0,377 W/m²K
2.	ФЗ 2, ФЗ 2а	Фасадни зид	U=0,632 W/m²K
3.	Т	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	U=0,657 W/m²K
4.	КИН 1	Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора	U=0,847 W/m²K
5.	КИН 2	Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора	U=0,847 W/m²K
6.	СЗ 1	Зид према негрејаном простору	U=0,864 W/m²K
7.	СЗ 2	Зид према негрејаном простору	U=0,362 W/m²K
8.	ПТ 1	Под на тлу	U=1,529 W/m²K
9.	ПТ 2	Под на тлу	U=0,804 W/m²K
10.	ВР	Спољна врата	U=1,600 W/m²K
11.	УВ	Спољна врата	U=1,600 W/m²K
12.	ПР	Прозори и балконска врата грејаних просторија	U=1,500 W/m²K

24.05.2021.год.

Овлашћено лице за област енергетске ефикасности зграда

Комора Србије Урош Д. Весић дипл. инж. арх. 381 0877 13 Одговорни пројектант

Др Урош Весић, дипл. инж. арх.

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj) EN12831
Stanicna zgrada Backa Topola

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	Tsp	[C]	-15
Glavna godišnja spoljna temperatura	Tg,sp	[C]	12
Parametar B' za ceo objekat	B'	[m]	5,34
Za toplotne mostove korišćene su	Spoljne mere		

Podaci o grejanim prostorijama

1 prizemlje			
Naziv	Projektna temperatur Tun [C]	Površina prostorije Au [m2]	Unutrašnja zapremina Vun [m3]
01.VETROBRAN	10	5,7	16,6
02. SEF STANICE	20	12,5	36,2
03.BILETARNICA	20	12,4	35,9
05.CEKAONICA	20	41	119
04.OTPRAVNIK VOZOVA	20	23,5	68
06.TOALET	18	2,1	6
08.PPP TOALET	18	4,7	13,7
07.CAJNA KUHINJA	18	2,2	6,5
09.TOALET	18	7,9	23,1
10.TOALET	18	8	23,2
11.SKRETNICAR	20	16,4	47,5
12.HODNIK	18	20,8	60,3
14.VETROBRAN	10	4,8	14
15.TEHNICKA PROSTORIJA	20	10	29

1prizemlje					01.VETROBRAN			269[W]
I xxx								
Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	ek [-]	Ak x Uk x ek [W/k]
FZ1,1a	I	90	0		7,141	0,48	1	3,4
SO1				1	4,64	1,9	1	8,8
FZ1,1a	S	0	0		3,57	0,48	1,05	1,8
H1 Ukupno direktno napolje								14
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
Oznaka					fk [-]	Ak [m2]	Uk	fk x Ak x Uk [W/k]
UZ7.7a.7b					-0,4	4,66	1,26	-3,1
UO3				1	-0,4	1,72	2	-1,4
UZ1.1a.2.3.3a					-0,32	6,11	0,38	-0,8
UO3				2	-0,32	3,44	2	-2,2
UZ1.1a.2.3.3a					-0,4	4,66	0,38	-0,9
UO3				1	-0,4	1,72	2	-1,4
KIN 1.2					0,16	5,72	0,95	0,9
MK1.2					0,16	5,72	0,33	0,3
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								-8,599999
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=136 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x16.588=8.294 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x16.6x0.5x0.02x1=0.3 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=8.294 m3/h								
Hv=0.34 x V=5.64 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=2.82x(10-(-15))=70 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 5.72 x 11=63 W								

1prizemlje					02. SEF STANICE			1000[W]
I xxx								
					Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
FZ1,1a	I	90	0		10,452	0,48	1	5
SO3				1	2,4	1,9	1	4,6
H1 Ukupno direktno napolje								9,6
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]
UZ1.1a.2.3.3a					0,29	4,66	0,38	0,7
UO3				1	0,29	1,72	2	1
UZ1.1a.2.3.3a					0,06	4,06	0,38	0,1
UZ6.6a.6b					0,06	10,44	1,61	1,2
KIN 1.2					0,4	12,5	0,95	4,8
MK1.2					0,29	12,5	0,33	1,2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								9
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=645 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x36.25=18.125 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x36.2x0.5x0.02x1=0.7 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=18.125 m3/h								
Hv=0.34 x V=12.32 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=6.16x(20-(-15))=216 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 12.5 x 11=138 W								

1prizemlje					03.BILETARNICA			1196[W]
I xxx								
					Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
FZ1,1a	I	90	0		10,5325	0,48	1	5,1
SO1				1	4,64	1,9	1	8,8
H1 Ukupno direktno napolje								13,9
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]
UZ6.6a.6b					0,06	10,44	1,61	1,2
KIN 1.2					0,4	12,39	0,95	4,7
MK1.2					0,29	12,39	0,33	1,2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								7,099999
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=734 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x35.931=17.9655 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x35.9x0x0x0=0 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=17.9655 m3/h								
Hv=0.34 x V=12.22 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=6.11x(20-(-15))=214 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 12.39 x 20=248 W								

1prizemlje					04.OTPRAVNIK VOZOVA			1912[W]
I xxx								
Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	ek [-]	Ak x Uk x ek [W/k]
FZ1,1a	I	90	0		12,139	0,48	1	5,8
SO1				1	4,64	1,9	1	8,8
FZ1,1a	S	0	0		16,164	0,48	1,05	8,1
SO3				1	2,4	1,9	1,05	4,8
H1 Ukupno direktno napolje								27,5
V Gubitak toplote kroz zemlju								
					Ag [m2]	P [m]	b'=2xAg/P [m]	
Proračun B'					23,46	10,8	4,3	
Oznaka					Uk [W/m2K]	Uekv [W/m2K]	Ak [m2]	Ak x Uekv [W/K]
PT1					1,63	0,48	23,46	11,26
H5 Ukupno kroz zemlju od grad. elem. SUM(Ak x Uekv)								
					fg1	fg2	Gw	fg1 x fg2 x Gw
Korekcioni faktori					1,5	0,2	1	0,3
H5 Ukupno kroz zemlju od grad. elem. SUM(Ak x Uekv) x fg1 x fg2 x Gw								3,76
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]
UZ7.7a.7b					0,29	0,46	1,26	0,3
UO3				1	0,29	1,72	2	1
UZ7.7a.7b					0,06	9,72	1,26	0,9
MK1.2					0,29	23,46	0,33	2,2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								4,4
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=1248 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x68.034=34.017 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x68x0.5x0.03x1=2 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=34.017 m3/h								
Hv=0.34 x V=23.13 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=11.57x(20-(-15))=405 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 23.46 x 11=258 W								

1prizemlje					05.CEKAONICA			3484[W]
I xxx								
					Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
FZ1,1a	I	90	0		14,995	0,48	1	7,2
SO1				1	4,64	1,9	1	8,8
FZ1,1a	J	180	0		32,844	0,48	0,95	15
FZ1,1a	Z	270	0		17,635	0,48	1	8,5
SO2				1	2	2	1	4
H1 Ukupno direktno napolje								43,5
V Gubitak toplote kroz zemlju								
					Ag	P	b'=2xAg/P	
					[m2]	[m]	[m]	
Proračun B'					41,04	20,5	4	
					Uk	Uekv	Ak	Ak x Uekv
Oznaka					[W/m2K]	[W/m2K]	[m2]	[W/K]
PT1					1,63	1,28	41,04	52,53
H5 Ukupno kroz zemlju od grad. elem. SUM(Ak x Uekv)								
					fg1	fg2	Gw	fg1 x fg2 x Gw
Korekcioni faktori					1,5	0,2	1	0,3
H5 Ukupno kroz zemlju od grad. elem. SUM(Ak x Uekv) x fg1 x fg2 x Gw								17,52
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]
UZ7.7a.7b					0,06	11,97	1,26	1,1
UO2				1	0,06	3,98	1,9	0,4
MK1.2					0,29	41,04	0,33	3,9
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								5,4
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=2326 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x119.016=59.508 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x119x0.5x0.03x1=3.6 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=59.508 m3/h								
Hv=0.34 x V=40.47 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=20.23x(20-(-15))=708 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 41.04 x 11=451 W								

1prizemlje	06.TOALET			102[W]
H1 Ukupno direktno napolje				0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu				
	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka	[-]	[m2]		[W/k]
UZ1.1a.2.3.3a	0,24	2,05	0,38	0,3
UO3 1	0,24	1,72	2	0,8
UZ7.7a.7b	-0,06	6,38	1,26	-0,6
KIN 1.2	0,36	2,08	0,95	0,7
MK1.2	0,24	2,08	0,33	0,2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1,4
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=46 [W]				
Ventilacioni gubici				
Vmin=Nmin x V=0.5x6.032=3.016 m3/h	Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x6x0.5x0.02x1=0.1 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=3.016 m3/h				
Hv=0.34 x V=2.05 W/K	Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=1.03x(18-(-15))=34 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja				
Qrh = A x Frh = 2.08 x 11=23 W				

1prizemlje	07.CAJNA KUHINJA			109[W]
H1 Ukupno direktno napolje				0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu				
	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka	[-]	[m2]		[W/k]
UZ1.1a.2.3.3a	0,24	2,05	0,38	0,3
UO3 1	0,24	1,72	2	0,8
UZ7.7a.7b	-0,06	6,38	1,26	-0,6
KIN 1.2	0,36	2,25	0,95	0,8
MK1.2	0,24	2,25	0,33	0,2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1,5
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=48 [W]				
Ventilacioni gubici				
Vmin=Nmin x V=0.5x6.525=3.2625 m3/h	Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x6.5x0.5x0.02x1=0.1 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=3.2625 m3/h				
Hv=0.34 x V=2.22 W/K	Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=1.11x(18-(-15))=37 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja				
Qrh = A x Frh = 2.25 x 11=25 W				

1prizemlje	08.PPP TOALET			176[W]
H1 Ukupno direktno napolje				0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu				
	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka	[-]	[m2]		[W/k]
UZ7.7a.7b	-0,06	6,09	1,26	-0,6
KIN 1.2	0,36	4,73	0,95	1,6
MK1.2	0,24	4,73	0,33	0,4
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1,4
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=48 [W]				
Ventilacioni gubici				
Vmin=Nmin x V=0.5x13.717=6.8585 m3/h	Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x13.7x0.5x0.02x1=0.3 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=6.8585 m3/h				
Hv=0.34 x V=4.66 W/K	Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=2.33x(18-(-15))=77 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja				
Qrh = A x Frh = 4.73 x 11=52 W				

1prizemlje	09.TOALET			282[W]
H1 Ukupno direktno napolje				0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu				
	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka	[-]	[m2]		[W/k]
UZ6.6a.6b	-0,06	11,6	1,61	-1,4
KIN 1.2	0,36	7,95	0,95	2,7
MK1.2	0,24	7,95	0,33	0,6
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1,9
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=66 [W]				
Ventilacioni gubici				
Vmin=Nmin x V=0.5x23.055=11.5275 m3/h	Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x23.1x0.5x0.02x1=0.5 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=11.5275 m3/h				
Hv=0.34 x V=7.84 W/K	Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=3.92x(18-(-15))=129 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja				
Qrh = A x Frh = 7.95 x 11=87 W				

1prizemlje	10.TOALET			256[W]
H1 Ukupno direktno napolje				0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu				
	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka	[-]	[m2]		[W/k]
UZ6.6a.6b	-0,06	11,6	1,61	-1,4
KIN 1.2	0,36	8	0,95	2,8
MK1.2	0,24	8	0,33	0,6
UZ7.7a.7b	-0,06	8,7	1,26	-0,8
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1,2
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=39 [W]				
Ventilacioni gubici				
Vmin=Nmin x V=0.5x23.2=11.6 m3/h	Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x23.2x0.5x0.02x1=0.5 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=11.6 m3/h				
Hv=0.34 x V=7.89 W/K	Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=3.94x(18-(-15))=130 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja				
Qrh = A x Frh = 8 x 11=88 W				

1prizemlje					11.SKRETNICAR			1369[W]
I xxx								
Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	Ak [m2]	Uk [W/m2K]	ek [-]	Ak x Uk x ek [W/k]
FZ1,1a	S	0	0		14,28	0,48	1,05	7,2
FZ1,1a	Z	270	0		19,42	0,48	1	9,3
SO2				1	2	2	1	4
H1 Ukupno direktno napolje								20,5
V Gubitak toplote kroz zemlju								
					Ag [m2]	P [m]	b'=2xAg/P [m]	
Proračun B'					16,39	9,3	3,5	
Oznaka					Uk [W/m2K]	Uekv [W/m2K]	Ak [m2]	Ak x Uekv [W/K]
PT1					1,63	0,59	16,39	9,67
H5 Ukupno kroz zemlju od grad. elem. SUM(Ak x Uekv)								
					fg1	fg2	Gw	fg1 x fg2 x Gw
Korekcioni faktori					1,5	0,2	1	0,3
H5 Ukupno kroz zemlju od grad. elem. SUM(Ak x Uekv) x fg1 x fg2 x Gw								3,22
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
Oznaka					fk [-]	Ak [m2]	Uk	fk x Ak x Uk [W/k]
UZ7.7a.7b					0,06	6,67	1,26	0,6
MK1.2					0,29	16,39	0,33	1,5
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								2,1
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=905 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x47.531=23.7655 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x47.5x0.5x0.02x1=1 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=23.7655 m3/h								
Hv=0.34 x V=16.16 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=8.08x(20-(-15))=283 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 16.39 x 11=180 W								

1prizemlje		12.HODNIK			1006[W]
H1 Ukupno direktno napolje					0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu					
		fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka		[-]	[m2]		[W/k]
UZ7.7a.7b		-0,06	4,08	1,26	-0,4
UO3	1	-0,06	1,72	2	-0,2
SZ 2		-0,06	9,01	0,46	-0,3
UO3	1	-0,06	1,72	2	-0,2
SZ 2		0,24	0,29	0,46	0,2
UO1	1	0,24	4,64	1,8	2
KIN 1.2		0,36	20,81	0,95	7,2
MK1.2		0,24	20,81	0,33	1,7
SZ 1		0,24	11,6	0,97	3,4
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.					13,4
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=437 [W]					
Ventilacioni gubici					
Vmin=Nmin x V=0.5x60.349=30.1745 m3/h		Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x60.3x0.5x0.02x1=1.2 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=30.1745 m3/h					
Hv=0.34 x V=20.52 W/K		Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=10.26x(18-(-15))=339 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja					
Qrh = A x Frh = 20.81 x 11=229 W					

1prizemlje					14.VETROBRAN			-6[W]
l xxx								
					Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
FZ1,1a	Z	270	0		1,429	0,48	1	0,7
SO1				1	4,64	1,9	1	8,8
H1 Ukupno direktno napolje								9,5
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]
SZ 2					-0,32	0,29	0,46	-0,2
UO1				1	-0,32	4,64	1,8	-2,7
UZ4.5					-0,4	10,15	2,43	-12,1
KIN 1.2					0,16	4,83	0,95	0,7
MK1.2					0	4,83	0,33	0
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								-14,3
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=-119 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x14.007=7.0035 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x14x0.5x0.02x1=0.3 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=7.0035 m3/h								
Hv=0.34 x V=4.76 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=2.38x(10-(-15))=60 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 4.83 x 11=53 W								

IZBOR GREJNIH TELA

80°C / 60°C

R.br.	Oznaka prostorije	Tun	P	Qg	Grejno telo			Broj gr.tela	Qod
					broj član.	tip	odavanje po članku		
[-]		[°C]	[m²]	[W]	kom		W/čl	kom	[W]
	PRIZEMLJE								
1	01.VETROBRAN	10	5,7	269	3	- M500	149	1	447
2	02. SEF STANICE	20	12,5	1.000	9	- M500	119	1	1.071
3	03.BILETARNICA	20	12,4	1.196	11	- M500	119	1	1.309
5	04.OTPRAVNIK VOZOVA	20	23,5	1.912	9	- M500	119	2	2.142
4	05.CEKAONICA	20	41	3.484	15	- M500	119	2	3.570
6	06.TOALET	18	2,1	102		preko okolnih prostorija			
8	07.CAJNA KUHINJA	18	2,2	109		preko okolnih prostorija			
7	08.PPP TOALET	18	4,7	176	3	- M500	125	1	375
9	09.TOALET	18	7,9	282	3	- M500	125	1	375
10	10.TOALET	18	8	256	3	- M500	125	1	375
11	11.SKRETNICAR	20	16,4	1.369	12	- M500	119	1	1.428
12	12.HODNIK	18	20,8	1.006	9	- M500	125	1	1.125
13	14.VETROBRAN	10	4,8	-6		ne greje se			
	ukupno gubici:			**11.161**	**ukupno odavanje grejnih tela**				**12.217**

REZULTATI BALANSIRANJA CEVNE MREŽE

HORIZONTALNA MREŽA

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
1	12217	536	0,25	5	1,5	41	33.7 x 3.2 mm	204	47	0	251
1P	12217	536	0,25	5	1,5	41	33.7 x 3.2 mm	205	46	0	251
2	10789	474	0,23	3	0,5	32	33.7 x 3.2 mm	97	12	0	109
2P	10789	474	0,23	3	0,5	32	33.7 x 3.2 mm	105	13	0	118
3	6754	297	0,22	2	0,5	43	26.9 x 2.6 mm	86	12	0	98
3P	6754	297	0,22	2	0,5	43	26.9 x 2.6 mm	87	12	0	99
4	5683	250	0,19	4	0,5	31	26.9 x 2.6 mm	124	9	0	133
4P	5683	250	0,19	4	0,5	31	26.9 x 2.6 mm	133	9	0	142
5	4612	202	0,15	2	0,5	21	26.9 x 2.6 mm	42	6	0	48
5P	4612	202	0,15	2	0,5	21	26.9 x 2.6 mm	43	6	0	49
6	4165	183	0,25	6	1,5	79	21.3 x 2.6 mm	474	45	0	519
6P	4165	183	0,25	6	1	79	21.3 x 2.6 mm	496	31	0	527
17	2910	128	0,17	7	1,5	40	21.3 x 2.6 mm	283	22	0	305
17P	2910	128	0,17	7	1,5	40	21.3 x 2.6 mm	282	21	0	303
14	2250	99	0,14	3	1,5	25	21.3 x 2.6 mm	75	13	0	88
14P	2250	99	0,14	3	1	25	21.3 x 2.6 mm	85	10	0	95
15	1875	82	0,11	4	0,5	18	21.3 x 2.6 mm	71	3	0	74
15P	1875	82	0,11	4	0,5	18	21.3 x 2.6 mm	73	3	0	76
16	1500	66	0,09	2	0,5	12	21.3 x 2.6 mm	24	2	0	26
16P	1500	66	0,09	2	0,5	12	21.3 x 2.6 mm	25	2	0	27

VERTIKALE

Vertikala: 1 **DPmax=3983 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 1 Q=1785 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: open
DPgt=DPdeon+DPdod=3983 Za prigušenje/Prigušeno: 950+0=950/950 Pa
Deonice:1,2,3,4,5,6,7

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
7	1785	78	0,11	14	17	16	21.3 x 2.6 mm	224	94	950	1268
7P	1785	78	0,11	14	4,5	16	21.3 x 2.6 mm	254	27	90	371
										Ukupno:	**3983**

Vertikala: 2 **DPmax=3592 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 3 Q=1309 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 2
DPgt=DPdeon+DPdod=3592 Za prigušenje/Prigušeno: 508+786=1294/903 Pa
Deonice:1,2,3,4,5,6,8,9

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
8	2380	104	0,14	3	1,5	27	21.3 x 2.6 mm	82	15	0	97
8P	2380	104	0,14	3	1,5	27	21.3 x 2.6 mm	85	14	0	99
9	1309	57	0,08	2	16,5	9	21.3 x 2.6 mm	18	49	903	970
9P	1309	57	0,08	2	4	9	21.3 x 2.6 mm	21	13	48	82
										Ukupno:	**3592**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 4 Q=1071 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 2
DPgt=DPdeon+DPdod=3252 Za prigušenje/Prigušeno: 345+1000=1345/614 Pa
Deonice:1,2,3,4,5,6,8,10

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
10	1071	47	0,06	2	16,5	6	21.3 x 2.6 mm	13	33	614	660
10P	1071	47	0,06	2	4	6	21.3 x 2.6 mm	12	7	33	52
										Ukupno:	**3252**

Vertikala: 3 **DPmax=1714 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 5 Q=447 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 1
DPgt=DPdeon+DPdod=1714 Za prigušenje/Prigušeno: 62+2598=2660/391 Pa
Deonice:1,2,3,4,5,11

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
11	447	20	0,03	4	15	2	21.3 x 2.6 mm	6	5	391	402
11P	447	20	0,03	4	2,5	2	21.3 x 2.6 mm	7	1	6	14
										Ukupno:	**1714**

Vertikala: 4 **DPmax=3492 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 6 Q=1071 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 1
DPgt=DPdeon+DPdod=3492 Za prigušenje/Prigušeno: 345+2303=2648/2157 Pa
Deonice:1,2,3,4,12

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
12	1071	47	0,06	5	16	7	21.3 x 2.6 mm	33	32	2157	2222
12P	1071	47	0,06	5	3	7	21.3 x 2.6 mm	31	5	33	69
										Ukupno:	**3492**

Vertikala: 5 **DPmax=3290 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 7 Q=1071 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 1
DPgt=DPdeon+DPdod=3290 Za prigušenje/Prigušeno: 345+2505=2850/2157 Pa
Deonice:1,2,3,13

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
13	1071	47	0,06	10	18	6	21.3 x 2.6 mm	65	36	2157	2258
13P	1071	47	0,06	10	6	6	21.3 x 2.6 mm	62	11	33	106
										Ukupno:	**3290**

Vertikala: 6 **DPmax=3486 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 2 Q=1785 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 2
DPgt=DPdeon+DPdod=3486 Za prigušenje/Prigušeno: 950+1238=2188/1691 Pa
Deonice:1,2,17,18

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
18	1785	78	0,11	7	18	16	21.3 x 2.6 mm	112	99	1691	1902
18P	1785	78	0,11	7	5	16	21.3 x 2.6 mm	127	30	90	247
										Ukupno:	**3486**

Vertikala: 7 **DPmax=2520 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 8 Q=1125 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 2
DPgt=DPdeon+DPdod=2520 Za prigušenje/Prigušeno: 375+1755=2130/667 Pa
Deonice:1,2,14,15,16,17,19

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
19	1125	49	0,07	4	14	7	21.3 x 2.6 mm	28	30	667	725
19P	1125	49	0,07	4	1,5	7	21.3 x 2.6 mm	32	4	36	72
										Ukupno:	**2520**

Vertikala: 8 **DPmax=1382 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 9 Q=375 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 1
DPgt=DPdeon+DPdod=1382 Za prigušenje/Prigušeno: 40+2811=2851/250 Pa
Deonice:1,2,14,15,16,20

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
20	375	16	0,02	4	16	1	21.3 x 2.6 mm	4	4	250	258
20P	375	16	0,02	4	3	1	21.3 x 2.6 mm	4	1	4	9
										Ukupno:	**1382**

Vertikala: 9 **DPmax=1329 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 10 Q=375 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 1
DPgt=DPdeon+DPdod=1329 Za prigušenje/Prigušeno: 40+2864=2904/250 Pa
Deonice:1,2,14,15,21

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
21	375	16	0,02	4	16	1	21.3 x 2.6 mm	4	4	250	258
21P	375	16	0,02	4	3	1	21.3 x 2.6 mm	4	1	4	9
										Ukupno:	**1329**

Vertikala: 10 **DPmax=1175 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 11 Q=375 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 1
DPgt=DPdeon+DPdod=1175 Za prigušenje/Prigušeno: 40+3018=3058/250 Pa
Deonice:1,2,14,22

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
22	375	16	0,02	2	16	1	21.3 x 2.6 mm	2	4	250	256
22P	375	16	0,02	2	3	1	21.3 x 2.6 mm	2	1	4	7
										Ukupno:	**1175**

Vertikala: 11 **DPmax=1918 Pa**

STRUJNI KRUG GR. TELA: 12 Q=1428 W Ventil: HERZ TS-90 Pozicija: 2
DPgt=DPdeon+DPdod=1918 Za prigušenje/Prigušeno: 620+2548=3168/1103 Pa
Deonice:1,23

Deonica	Toplota	Protok	v	L	ζ	R	Cev	DPp	DPksi	DPprig	DPuk
-	W	l/h	m/s	m	-	Pa/m	mm	Pa	Pa	Pa	Pa
23	1428	63	0,09	7	18	11	21.3 x 2.6 mm	76	65	1103	1244
23P	1428	63	0,09	7	6	11	21.3 x 2.6 mm	89	24	59	172
										Ukupno:	**1918**

Maksimalni pad pritiska iznosi: 3983 Pa za grejno telo broj: 1

ИЗБОР ЕЛЕКТРО КОТЛА

За потребе грејања објекта користи се и електро котао.
Погонско гориво је: електрична енергија

Радни параметри воде за систем грејања износе:
-температура воде у разводном воду: **80** °C
-температура воде у повратном воду: **60** °C

Укупна потребна количина топлоте износи: Q = **12.217** **W**

Због губитка топлоте у водовима усваја се грејач са резервом 5%.
Qus = 1,05 · Qpot = 12.828 kW
Потребни капацитет котла износи:
Qk = Q · (1+a+b) = 12.217 · (1 + 0,1 + 0,2) = 15.882 W
где су:
a= 0,1 -додатак за топлотне губитке котла
b= 0,2 -додатак на брже загревање воде и масе постројења

Усваја се котао следећих карактеристика:
-гориво: електрична енергија
-произвођач: Mikoterm - Niš
-тип: mTronic7000
-капацитет: 18 kW
-грејне групе: 9x2 kW
-димензије: 710×430×230 mm
-запремина казана: 12,5 lit
-запремина експ. посуде: 8 lit
-тежина: 25 kg

ПРОВЕРА ЦИРКУЛАЦИОНЕ ПУМПЕ

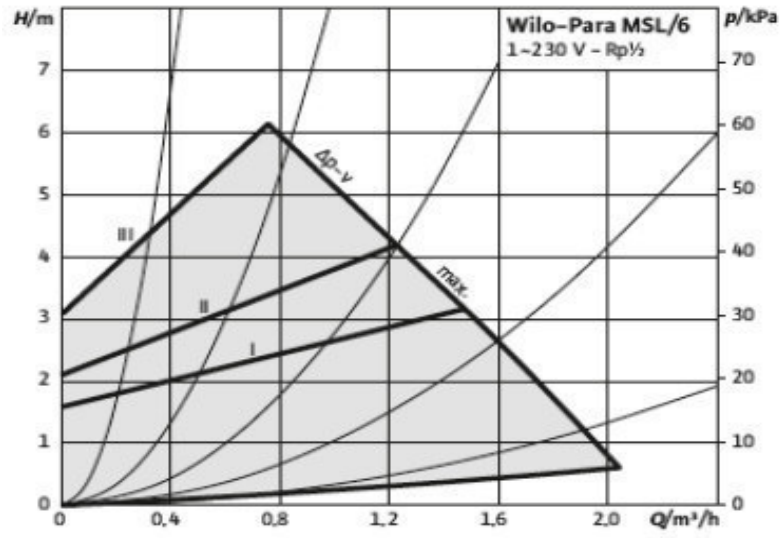
КРУГ РАДИЈАТОРСКО ГРЕЈАЊЕ

Запремински проток воде у кругу радијаторског грејања износи: Vgr= 0,538 m³/h

Q (W)	l (m)	d (mm)	w (m/s)	R (Pa/m)	Rl (Pa)	Σζ (-)	Z (Pa)	Rl+Z (Pa)
12.217	10	33,7x3,2	0,26	36	360	25,8	821	1.181
						Pad pritiska kroz cevnu mrežu tople vode:		3.983
						Pad pritiska na izmenjivaču toplote:		25.000
						Ukupan pad pritiska u cirkulacionom krugu:		**30.164**

За избор пумпе ради резерве узима се 10% већи проток па је проток кроз пумпу:
Vp= 1,1 · V= 1,1 · 0,54 = 0,59 m³/h
За избор пумпе ради резерве узима се 21% већи пад притиска што износи:
Hp= 1,21 · dP= 1,21 · 30.164 = 36.498 Pa

Дијаграм пумпе



Увидом у дијаграм интегрисане пумпе блок котла, закључује се да пумпа **ЗАДОВОЉАВА.**

ПРОВЕРА ИНТЕГРИСАНЕ ЕКСПАНЗИОНЕ ПОСУДЕ

Запремине воде у систему износи: 103 lit

-мрежа	V	=	65	lit
-грејна тела	V	=	25	lit
-котао	V	=	13	lit
Ukupno:			103	lit

Дилатација воде у систему

$\Delta V = [\beta(80°C)-\beta(10°C)] \cdot V = [\ 0{,}029 - 0{,}0004\ ] \cdot 103 = 3$ lit

β(10°C) - коефицијент ширења воде за t=10°C
β(80°C) - коефицијент ширења воде за t =80°C

Хидростатичка висина: h = 3,0 m

Хидростатички притисак:

$p_{(h)} = r \cdot g \cdot h = 977 \cdot 9{,}81 \cdot 3{,}0 = 28.750$ Pa = 0,29 bar

Хидростатички притисак (апсолутна вредност):

$p_{(hA)}$ = 1,29 bar

Притисак предпуњења гасног дела експанзионог суда (манометарска вредност):

$p_{(pp)}$ = 0,5 bar

Притисак предпуњења гасног дела експанзионог суда (апсолутна вредност):

$p_{(ppA)}$ = 1,5 bar

Напор пумпе:

p_p = 0,36 bar

Радни притисак у инсталацији (манометарска вредност):

$p_r = p_{(pp)} + p_p = 0{,}5 + 0{,}36 = 0{,}86$

Радни притисак у инсталацији (апсолутна вредност):

prA = 1,86 bar

Максимално дозвољени притисак у инсталацији
(апсолутна вредност притиска отварања вентила сигурности):

pmax= 3,00 bar

Запремина експанзионог суда износи:

$$Vuk = \Delta V \cdot \frac{p_{max}}{p_{max} - p_{(ppA)}} = 3 \cdot \frac{3{,}0}{3{,}0 - 1{,}50} = 6 \text{ lit}$$

Интегрисана експанзиона посуда од 8 l **ЗАДОВОЉАВА**.

PRORAČUN DOBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj)

1 prizemlje				02. SEF STANICE										Juli 9 h			
Tun=26 C		h=2.9 m		P=12.5 m2	V=36.25 m3		Nivo: 1		Zona:					Qos = 819 W			
TIPsun B		TIPlj C		TIPmaš C	TIPsve C		q' = 0 W/m2		q'' = 0 W/m3					Qlat = 45 W			
Pregrade i otvori														Quk = 864 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	k	CLTDt	CLTD	M	dt	SCLdif	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1,1a	I	90	0		8,04			0,48	8	6,5	0					25	25
SO3				1	2,4	1,92	0	1,9				0	88	513	394	10	404
UZ1.1a.2.3.3a					4,66			0,38				4				7	7
UO3				1	1,72			2				0					14
UZ1.1a.2.3.3a					4,06			0,38				4				6	6
UZ6.6a.6b					10,44			1,61				4				67	67
KIN 1.2					12,5			0,95				-6				-71	-71
MK1.2					12,5			0,33				4				16	16

Opterećenja od unutrašnjih izvora											
Ljudi			Mašine			Svetiljke			Tehnološki procesi		
Broj	1	kom	Qins	0	W	Qins	250	W	qos		W/h
qos	70	W/č	k.e.m.	0,9	[-]	f1	1	[-]	qlat		W/h
qlat	45	W/č	k.o.m.	1	[-]	f2	1,2	[-]	CLF	0	[-]
CLF	0,94	[-]	k.u.m.	1	[-]	CLF	0,95	[-]	Qos	0	W
Qos	66	[-]	CLF	0	[-]	Qos	285	W	Qlat	0	W
Qlat	45	W	Qos	0	W						
Qlj uk = 111 W			Qmas uk = 0 W			Qsve uk = 285 W			Qtp uk = 0 W		

1 prizemlje				03.BILETARNICA										Juli 9 h			
Tun=26 C		h=2.9 m		P=12.39 m2	V=35.93 m3		Nivo: 1		Zona:					Qos = 1166 W			
TIPsun B		TIPlj C		TIPmaš C	TIPsve C		q' = 0 W/m2		q'' = 0 W/m3					Qlat = 45 W			
Pregrade i otvori														Quk = 1211 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	k	CLTDt	CLTD	M	dt	SCLdif	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1,1a	I	90	0		7,685			0,48	8	6,5	0					24	24
SO1				1	4,64	3,712	0	1,9				0	88	513	762	19	781
UZ6.6a.6b					10,44			1,61				4				67	67
KIN 1.2					12,39			0,95				-6				-71	-71
MK1.2					12,39			0,33				4				16	16

Opterećenja od unutrašnjih izvora											
Ljudi			Mašine			Svetiljke			Tehnološki procesi		
Broj	1	kom	Qins	0	W	Qins	247,8	W	qos		W/h
qos	70	W/č	k.e.m.	0,9	[-]	f1	1	[-]	qlat		W/h
qlat	45	W/č	k.o.m.	1	[-]	f2	1,2	[-]	CLF	0	[-]
CLF	0,94	[-]	k.u.m.	1	[-]	CLF	0,95	[-]	Qos	0	W
Qos	66	[-]	CLF	0	[-]	Qos	282	W	Qlat	0	W
Qlat	45	W	Qos	0	W						
Qlj uk = 111 W			Qmas uk = 0 W			Qsve uk = 282 W			Qtp uk = 0 W		

1 prizemlje				04.OTPRAVNIK VOZOVA										Juli 9 h			
Tun=26 C	h=2.9 m			P=23.46 m2	V=68.03 m3	Nivo: 1		Zona:						Qos = 1429 W			
TIPsun B	TIPlj C			TIPmaš C	TIPsve C	q' = 0 W/m2		q'' = 0 W/m3						Qlat = 90 W			
Pregrade i otvori														Quk = 1519 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	k	CLTDt	CLTD	M	dt	SCLdif	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1,1a	I	90	0		8,99			0,48	8	6,5	0					28	28
SO1				1	4,64	3,712	0	1,9				0	88	513	762	19	781
FZ1,1a	S	0	0		12,68			0,48	3	1,5	0					9	9
SO3				1	2,4	1,92	0	1,9				0	88	88	68	10	78
UZ7.7a.7b					0,455			1,26				4				2	2
UO3				1	1,72			2				0					14
UZ7.7a.7b					9,715			1,26				4				49	49
PT1					23,46			1,63				-6				-229	-229
MK1.2					23,46			0,33				4				31	31

Opterećenja od unutrašnjih izvora											
Ljudi			Mašine			Svetiljke			Tehnološki procesi		
Broj	2	kom	Qins	0	W	Qins	469,2	W	qos		W/h
qos	70	W/č	k.e.m.	0,9	[-]	f1	1	[-]	qlat		W/h
qlat	45	W/č	k.o.m.	1	[-]	f2	1,2	[-]	CLF	0	[-]
CLF	0,94	[-]	k.u.m.	1	[-]	CLF	0,95	[-]	Qos	0	W
Qos	132	[-]	CLF	0	[-]	Qos	535	W	Qlat	0	W
Qlat	90	W	Qos	0	W						
Qlj uk = 222 W			Qmas uk = 0 W			Qsve uk = 535 W			Qtp uk = 0 W		

1 prizemlje				05.CEKAONICA										Avgust 16 h			
Tun=26 C	h=2.9 m			P=41.04 m2	V=119.02 m3	Nivo: 1		Zona:						Qos = 1988 W			
TIPsun B	TIPlj C			TIPmaš C	TIPsve C	q' = 0 W/m2		q'' = 0 W/m3						Qlat = 225 W			
Pregrade i otvori														Quk = 2213 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	k	CLTDt	CLTD	M	dt	SCLdif	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1,1a	I	90	0		11,31			0,48	18	15,5	-1					84	84
SO1				1	4,64	3,712	0	1,9				0	89,1	119,2	177	60	237
FZ1,1a	J	180	0		26,68			0,48	14	16,5	4					211	211
FZ1,1a	Z	270	0		13,95			0,48	10	7,5	-1					50	50
SO2				1	2	1,6	0	2				0	89,1	520,8	333	27	360
PT1					41,04			1,63				-6				-401	-401
UZ7.7a.7b					11,97			1,26				4				60	60
UO2				1	3,98			1,9				0					30
MK1.2					41,04			0,33				4				54	54

Opterećenja od unutrašnjih izvora											
Ljudi			Mašine			Svetiljke			Tehnološki procesi		
Broj	5	kom	Qins	0	W	Qins	820,8	W	qos		W/h
qos	70	W/č	k.e.m.	0,9	[-]	f1	1	[-]	qlat		W/h
qlat	45	W/č	k.o.m.	1	[-]	f2	1,2	[-]	CLF	0	[-]
CLF	0,99	[-]	k.u.m.	1	[-]	CLF	0,97	[-]	Qos	0	W
Qos	346	[-]	CLF	0	[-]	Qos	955	W	Qlat	0	W
Qlat	225	W	Qos	0	W						
Qlj uk = 572 W			Qmas uk = 0 W			Qsve uk = 955 W			Qtp uk = 0 W		

1 prizemlje				11.SKRETNICAR										Juli 16 h			
Tun=26 C	h=2.9 m			P=16.39 m2	V=47.53 m3	Nivo: 1		Zona:						Qos = 873 W			
TIPsun B	TIPlj C			TIPmaš C	TIPsve C	q' = 0 W/m2		q'' = 0 W/m3						Qlat = 90 W			
Pregrade i otvori														Quk = 963 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	k	CLTDt	CLTD	M	dt	SCLdif	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1,1a	S	0	0		11,6			0,48	8	6,5	0					36	36
FZ1,1a	Z	270	0		15,4			0,48	10	8,5	0					63	63
SO2				1	2	1,6	0	2				0	99	519	332	27	359
UZ7.7a.7b					6,67			1,26				4				34	34
PT1					16,39			1,63				-6				-160	-160
MK1.2					16,39			0,33				4				22	22

Opterećenja od unutrašnjih izvora											
Ljudi			Mašine			Svetiljke			Tehnološki procesi		
Broj	2	kom	Qins	0	W	Qins	327,8	W	qos		W/h
qos	70	W/č	k.e.m.	0,9	[-]	f1	1	[-]	qlat		W/h
qlat	45	W/č	k.o.m.	1	[-]	f2	1,2	[-]	CLF	0	[-]
CLF	0,99	[-]	k.u.m.	1	[-]	CLF	0,97	[-]	Qos	0	W
Qos	139	[-]	CLF	0	[-]	Qos	382	W	Qlat	0	W
Qlat	90	W	Qos	0	W						
Qlj uk = 229 W			Qmas uk = 0 W			Qsve uk = 382 W			Qtp uk = 0 W		

1 prizemlje				15.TEHNICKA PROSTORIJA										Juli 16 h			
Tun=25 C	h=2.9 m			P=10.01 m2	V=29.03 m3	Nivo: 1		Zona:						Qos = 811 W			
TIPsun B	TIPlj C			TIPmaš C	TIPsve C	q' = 0 W/m2		q'' = 0 W/m3						Qlat = 0 W			
Pregrade i otvori														Quk = 811 W			
Ozn	Orij	Dir	Tilt	Kom	Pov	Pos	Psen	k	CLTDt	CLTD	M	dt	SCLdif	SCL	Qzr	Qprol	Quk
FZ1,1a	Z	270	0		8,73			0,48	10	9,5	0					40	40
SO2				1	2	1,6	0	2				0	99	519	332	31	363
UZ4.5					9,57			2,43				5				116	116
SZ 2					9,01			0,46				5				21	21
UO3				1	1,72			2				0					17
SZ 1					10,73			0,97				5				52	52
KIN 1.2					10,01			0,95				-5				-48	-48
MK1.2					10,01			0,33				5				17	17

Opterećenja od unutrašnjih izvora											
Ljudi			Mašine			Svetiljke			Tehnološki procesi		
Broj	0	kom	Qins	0	W	Qins	200,2	W	qos		W/h
qos	70	W/č	k.e.m.	0,9	[-]	f1	1	[-]	qlat		W/h
qlat	45	W/č	k.o.m.	1	[-]	f2	1,2	[-]	CLF	0	[-]
CLF	0	[-]	k.u.m.	1	[-]	CLF	0,97	[-]	Qos	0	W
Qos	0	[-]	CLF	0	[-]	Qos	233	W	Qlat	0	W
Qlat	0	W	Qos	0	W						
Qlj uk = 0 W			Qmas uk = 0 W			Qsve uk = 233 W			Qtp uk = 0 W		

ИЗБОР РАСХЛАДНИХ ЈЕДИНИЦА

Бр. прос.	Назив просторије	P (m^2)	H (m)	V (m^3)	Tu_{leti} (^oC)	Qh (W)	Qdis (W)	Тип расхл јединице	Ком	Qh (W)	Тип спољашње јединице	Ком
	ПРИЗЕМЉЕ											
03	Билетарница	12,40	2,9	35,96	26	1.211		CT09R.NR0	1	2600	MU3R19.UE0	1
05	Чекаоница	41,00	2,9	118,90	26	2.213		CT12R.NR0	1	3500		
02	Шеф станице	12,50	2,9	36,25	26	864		CT09R.NR0	1	2600	MU4R25.U40	1
04	Отправник возова	23,50	2,9	68,15	26	1.519	1.000	CT12R.NR0	1	3500		
11	Скретничар	16,40	2,9	47,56	26	963		CT09 NR2	1	2600		
15	Техничка тк просторија	10,00	2,9	29,00	25	811	4.000	FTXM60N	1+1	5000	RZAG50A	2

ПРОЦЕЊЕНА ИНВЕСТИЦИОНА ВРЕДНОСТ
(6/1.9.1)

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА - ТЕРМОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

06/1.9.1.01.00	ГРЕЈНА ТЕЛА И ПРИБОР	240.566,00
06/1.9.1.02.00	ЦЕВНА МРЕЖА, БОЈЕЊЕ И ИЗОЛАЦИЈА	304.520,00
06/1.9.1.03.00	КОТЛАРНИЦА	72.551,00
06/1.9.1.04.00	ХЛАЂЕЊЕ	1.170.758,00
06/1.9.1.05.00	ВЕНТИЛАЦИЈА	139.985,00
06/1.9.1.06.00	ПОДЕШАВАЊА, ИСПИТИВАЊА, МЕРЕЊА И БАЛАНСИРАЊА	241.500,00
06/1.9.1.07.00	ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ	86.800,00

УКУПНО ТЕРМОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ без ПДВ (дин): 2.256.680,00

ПДВ (20%) 451.336,00

УКУПНО (дин): 2.708.016,00

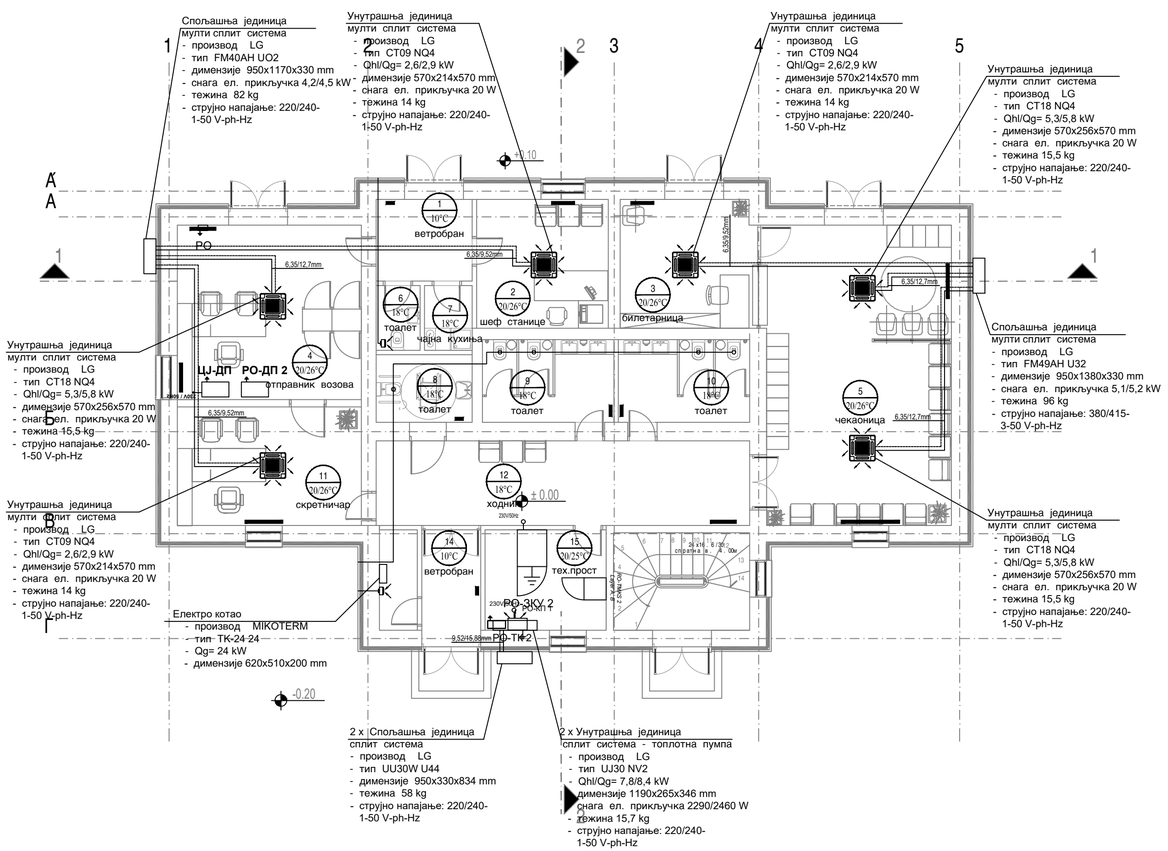
ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Мирјана М. Ћургуз
дипл. маш. инж.
330 0843 03
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Одговорни пројектант за термотехничке инсталације

Мирјана Ћургуз Кубуровић, д.м.и.

6/1.9.1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

цртеж	Назив цртежа	Размера
2017-728-МАШ-К06/1-9.1-Ц01	Основа приземља – Термотехничке инсталације	1:100



ОСНОВА ПРИЗЕМЉА

РЕД. БР.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ	П ($м^2$)	О (м)	ОБРАДА		
				ПОД	ЗИД	ПЛАФОН
1	ВЕТРОБРАН	5.80	9.66	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
2	ШЕФ СТАНИЦЕ	12.53	14.16	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
3	БИЛЕТАРНИЦА	12.25	14.00	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
4	ОТ ПРАВНИК ВОЗОВА	23.70	19.48	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
5	ЧЕКАОНИЦА	40.96	26.36	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
6	ТОАЛЕТ ЗА ЗАПОСЛЕНЕ	2.10	5.91	керамичке плочице	керамичке плочице	СП1-растер сп. плафон
7	ЧАЈНА КУХИЊА	2.27	6.10	керамичке плочице	керамичке плочице	СП1-растер сп. плафон
8	ППП ТОАЛЕТ	4.80	8.90	гранитна керамика	гранитна керамика	СП1-растер сп. плафон
9	МУШКИ ТОАЛЕТ	7.92	11.54	гранитна керамика	гранитна керамика	СП1-растер сп. плафон
10	ЖЕНСКИ ТОАЛЕТ	8.15	11.74	гранитна керамика	гранитна керамика	СП1-растер сп. плафон
11	СКРЕТНИЧАР	16.15	16.46	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
12	ХОДНИК	23.34	24.90	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
13	ТЕХНИЧКА ПРОСТОРИЈА	2.81	7.52	керамичке плочице	керамичке плочице	СП1-растер сп. плафон
14	ВЕТРОБРАН	5.09	9.56	гранитна керамика	полудисерзија	СП1-растер сп. плафон
15	ТЕХНИЧКА ПРОСТОРИЈА	8.98	12.04	керамичке плочице	керамичке плочице	СП1-растер сп. плафон
16	СТЕПЕНИШТЕ	9.80	12.70	бетон	полудисерзија	-
	УКУПНА НЕТО ПОВРШИНА ЕТАЖЕ	186.65				
	УКУПНА БРУТО ПОВРШИНА ЕТАЖЕ	241.00				

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:МАШИНСТВО

Одговорни пројектант:
Мирјана Ћургуз Кубуровић, д.м.и.
лиценца број: **330 0843 03**

Сарадници:

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
61.5.1 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - СТАНИЧНА ЗГРАДА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ СТАНИЦИ БАЧКА ТОПОЛА

Унутрашња контрола:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.

Цртеж:
ОСНОВА ПРИЗЕМЉА
Распоред термотехничке опреме

Размера: 1:100

Врста тех. док.: **ПГД**
датум: **04.2021.**
Цртеж бр. 2020-250-МАШ-6/1-9.1-Ц01